

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADE MARK OFFICE

VERIFICATION OF TRANSLATION



I, Michael Wallace Richard Turner, Bachelor of Arts, Chartered Patent Attorney, European Patent Attorney, of 1 Horsefair Mews, Romsey, Hampshire SO51 8JG, England, do hereby declare that I am conversant with the English and German languages and that I am a competent translator thereof;

I verify that the attached English translation is a true and correct translation made by me of the attached specification in the German language of International Application PCT/EP00/07602;

I further declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment or both under Section 1001 of Title 18 of the United States Code and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issued thereon.

Date: January 2, 2002

M W R Turner

M W R Turner

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED IN PURSUANCE OF THE PATENT CO-OPERATION TREATY (PCT)

(19) WORLD INDUSTRIAL PROPERTY ORGANISATION  
International Bureau

WIPO

(43) International publication date: 15th February 2001 (15.02.2001) PCT (10) International Publication No: WO 01/10849 A2

(51) International Patent Classification <sup>7</sup> :	A61M 16/00 (74)	Attorney: RÖSSIG, Rolf, Schlosstr. 27 86556 Kühbach (DE).
(21) International application No:	PCT/EP00/07602 (81)	Designated States (national): AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, (84) Designated States (regional): ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
(22) International filing date:	4th August 2000 (04.08.2000)	
(25) Language of filing:	German	
(26) Language of publication:	German	
(30) Priority Data:		Published: Without International Search Report and to be published again after receipt of the report.
	199 36 499.0 5th August 1999 (05.08.1999)	
	199 49 292.1 13th October 1999 (13.10.1999)	
	199 49 283.2 13th October 1999 (13.10.1999)	
	299 18 048.4 13th October 1999 (13.10.1999)	
(71) Applicants (for all designated States except US):	MAP MEDIZINTECHNIK FÜR ARZT UND PATIENT GMBH & CO KG (DE/DE); Fraunhoferstr. 16, 82152 Martinsried (DE)	For explanation of the two-letter codes and the other abbreviations reference should be made to the notes ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") at the beginning of each regular issue of the PCT-Gazette.
(72) Inventors; and		
(75) Inventors/Applicants (only for US):	MAYER, Wolfgang (DE/DE); Wetzelgasse 3, 79285 Ebring (DE). GENTER, Harald (DE/DE); Wildmoosstr. 11, 82319 Starnberg (DE). MADAUS, Stefan (DE/DE); Bergstr. 25, 82152 Krailling (DE). KLOPP, Andreas (DE/DE); Aubingerstr. 47, 81243 Munich (DE); SCHÄTZL, Stefan (DE/DE); Westendstrasse 11, 82362 Weilheim (DE). VÖGELE, Harald (DE/DE); Waldpromenade 45b, 82131 Gauting (DE). LANG, Bernd (DE/DE); Schiltbergerstr. 9, 82166 Lochham (DE)	

(54) Title: DEVICE FOR SUPPLYING A RESPIRATORY GAS, HUMIDIFYING DEVICE, RESPIRATORY GAS TUBE AND CONNECTING DEVICE THEREFOR

(57) Abstract: The invention concerns an apparatus for supplying a respiratory gas, a humidifying apparatus, a respiratory gas tube and a connecting apparatus therefor. The apparatus of the invention includes a blowing device for delivering the respiratory gas, a housing device which has a bottom region, a top surface region and a side region extending upwardly between the top surface region and the cover region, as well as a connecting device for connecting a humidifying apparatus for humidifying the respiratory gas, wherein the connecting device is arranged in the side region of the apparatus in such a way that the humidifying apparatus can be laterally coupled thereto. The humidifying apparatus according to the invention is distinguished by a partial amount discharge device for passing a partial amount of the liquid pre-stored in a liquid storage space into a humidifying region. The respiration tube according to the invention includes a connecting plug structure which has both a respiratory gas connecting portion and also a pressure measuring tube connecting portion.

Apparatus for supplying a respiratory gas, humidifying apparatus,  
respiratory gas tube and connecting apparatus therefor.

5

The invention concerns an apparatus for supplying a respiratory gas under an increased pressure comprising a blowing device for delivering the respiratory gas, a housing device for receiving the blowing device and a connecting device for connection of a humidifying apparatus for humidifying 10 the respiratory gas delivered by the delivery device. The invention further concerns a humidifying apparatus for humidifying a respiratory gas as well as a respiratory gas tube or hose and a connecting apparatus therefor.

Apparatuses for supplying a respiratory gas under an increased pressure are used in particular in the field of sleep therapy for dealing with 15 sleep-related respiratory disturbances. Supplying the respiratory gas under a predetermined increased pressure, usually in the range of between 5 and 20 mbar, provides for pneumatic splinting of the upper respiratory tracts of a patient, in a physiologically well compatible fashion, whereby it is possible to effectively prevent obstruction in that respiratory tract region.

20 Usually the respiratory gas is formed directly from the ambient air which is preferably sucked in by way of a filter device. In dependence on the climatic conditions which fluctuate in particular due to the time of year involved, it has proven to be advantageous for the respiratory gas which is supplied to the patient, for example by way of a blowing device, under a 25 regulated, possibly alternating pressure, to be humidified from time to time. For that purpose it is possible to insert a humidifying device into the respiratory gas path between the blowing device and the respiratory mask, for example by way of an intermediate hose portion. CPAP-units with an integrated humidifying apparatus are also known.

30 In the case of the humidifying apparatuses which are only inserted into a hose line however, there is frequently the problem of inadequate strength and stability. In the case of CPAP-units with an integrated

humidifying apparatus the latter has to be constantly taken around, even if there is temporarily no need for humidification of the respiratory gas.

Under the impulsion of that problem, the object of the invention is to provide an apparatus for supplying a respiratory gas and a humidifying apparatus which is provided for same, which is robust and simple to handle and which can be configured in an easy fashion according to respective requirements involved.

In accordance with the invention that object is attained by an apparatus for supplying a respiratory gas, having the features set forth in 10 claim 1.

By virtue thereof, it is advantageously possible for a humidifying apparatus to be coupled directly laterally to a CPAP-unit easily and without the need for expert assembly procedures, and without the CPAP-unit having to be lifted for that purpose. In that case the lower support portions by way 15 of which the CPAP-unit is set up advantageously act directly as a guide device which permits the humidifying apparatus to be easily pushed to the CPAP-unit. If for example there is temporarily no need for a humidifying apparatus or if the humidifying apparatus is to be temporarily separated from the CPAP-unit for cleaning purposes, the CPAP-unit can remain 20 unchanged at the location at which it is set up and the humidifying apparatus can simply be removed towards the side, in particular by being pulled off.

In accordance with a particularly preferred embodiment of the invention the connecting members are oriented substantially in the joining 25 direction. In particular the main passage cross-section for the respiratory gas which is delivered by the blowing device is advantageously formed by a tube connection, on to which can be fitted a connecting portion which is provided on a humidifying apparatus of correspondingly complementary configuration.

30 An embodiment of the invention which is particularly advantageous from esthetic points of view and in regard to a symmetrical structure for the CPAP-unit system is afforded if the corresponding connecting members are provided in an end (front side) of the unit. The surface portion of that end

of the unit is of a substantially complementary configuration to a portion of the humidifying apparatus, which is adjacent in the joined position.

An embodiment of the invention which is advantageous in particular in regard to particularly reliable coupling of a pressure measuring conduit is 5 afforded if the connecting device has said tube connection for conducting the respiratory gas therethrough and a conduit portion which is arranged adjacent thereto, for coupling a pressure-measuring conduit.

The tube connection for passing the respiratory gas therethrough and the conduit portion for the pressure measuring conduit, in accordance with 10 a particularly preferred embodiment of the invention, are arranged in an opening in such a way that they do not project substantially beyond a main plane defined by the front end face of the unit. That affords particularly effective protection for these comparatively filigree CPAP-unit connecting members.

15 In accordance with a particular aspect of the present invention the connecting device, for connection of the humidifying apparatus as required, includes electrical connecting members for affording an electrical connection to the humidifying apparatus. By way of those electrical connecting members it is advantageously possible to supply voltage to a heating device 20 of the humidifying apparatus, without a corresponding voltage supply cable having to be manually connected for that purpose to the humidifying apparatus. The electrical connecting members can also be used for the transmission of electrical signals, for example for the transmission of a filling level signal or also for the transmission of electrical signals which are 25 supplied for example in the region of the respiratory tube connecting device.

A particularly effective coupling for the CPAP-unit to the humidifying apparatus which is intended for connection thereto is achieved in accordance with the invention in that there is provided a latching device 30 which can be manually put into a release position and which holds the humidifying apparatus in a joined position. By virtue of that arrangement it is advantageously possible for the humidifying apparatus to be designed in such a way as to save a great deal of weight, without in that respect

involving the risk that it is by mistake pulled off the CPAP-unit by way of the connected respiratory gas tube or hose and caused to fall off the surface on which it is supported (for example an occasional table).

In accordance with a particularly preferred embodiment of the invention the CPAP-unit is designed in the bottom region in such a way that the connecting members and in particular the above-mentioned tube connection are arranged at a vertical heightwise level which exactly corresponds to the heightwise level of the connecting members provided on the humidifying apparatus.

Advantageously, the connecting members provided on the CPAP-unit and also those on the humidifying apparatus are positioned in a vertical direction in such a way that, when the CPAP-unit and the humidifying apparatus are set up on a substantially flat support, the humidifying apparatus can be pushed to the CPAP-unit, in which case the required orientation of those two modules in the vertical direction is already achieved by virtue of the surface on which they are standing. In order also to attain sufficient centering of the two modules in the lateral direction, centering aids are also provided in accordance with a particularly preferred embodiment of the invention. In that respect, a particularly robust centering aid is achieved if the inside wall of the opening which receives the tube connection is matched to the outside peripheral surface of the connecting projection provided on the humidifying apparatus.

In regard to the humidifying apparatus the object set forth hereinbefore is attained by a humidifying apparatus having the features recited in claim 14. Such a humidifying apparatus can be coupled in a simple fashion to a suitable CPAP-unit, even by a lay person, without expert assembly procedures or a connecting tube or hose being required for that purpose. The CPAP-unit does not have to be lifted for that purpose.

Advantageously there is provided a humidifier unit which can be coupled to a base unit and which includes a cartridge-like refilling module which can be removed and re-fitted. The refilling module can be fixed in the humidifier unit by way of fixing devices, for example a bayonet fixing

device. The refilling module can be sealed off in a portion-wise manner or completely in the humidifier unit by sealing devices.

In the context of a CPAP-therapy, spontaneous respiration of a patient is assisted by a respiratory gas under permanent increased pressure 5 being supplied to the patient. That increased pressure affords pneumatic splinting of the upper respiratory tracts, whereby it is possible to obviate any respiratory tract obstructions which occur during a patient sleep phase. In the treatment of sleep-related respiratory disturbances in that manner, that increased-pressure artificial respiration usually extends over the entire 10 sleep phase of the patient. In regard to improved physiological compatibility of that increased-pressure artificial respiration it has proven to be advantageous to humidify the respiratory gas which is fed to the patient. Usually, humidification of the respiratory gas is effected by the respiratory gas being passed over a water bath and in so doing absorbing moisture. An 15 amount of water of about 750 ml is usually stored in that water bath. The water bath is preferably slightly heated by means of a heating device. When using those conventional humidifying apparatuses, it has been found that the absolute moisture content of the respiratory gas, as viewed over the entire sleep phase, is subject to in part considerable fluctuations.

20 To resolve that problem, in accordance with a particular aspect of the present invention, there is described an apparatus, which is simple to handle, for the humidification of a respiratory gas, and a CPAP-unit which is intended for use therewith, by means of which it is possible to achieve uniform humidification of the respiratory gas. That is achieved by an 25 apparatus for the humidification of a respiratory gas comprising a liquid storage space for storage of a liquid, a humidifying region for loading the respiratory gas with the liquid by the respiratory gas coming into contact in the humidifying region with the liquid, a respiratory gas supply device for supplying the respiratory gas to the humidifying region, and a respiratory 30 gas withdrawal device for withdrawal of the humidified respiratory gas from the humidifying region, wherein there is provided a partial-amount discharge device for passing only a partial amount of the liquid stored in the liquid storage space into the humidifying region.

That arrangement makes it advantageously possible to provide a respiratory gas which is humidified according to the respective requirements involved, just a short time after the unit is brought into operation. With a desired heating effect for the humidifying medium, that  
5 can be achieved quickly and with a comparatively low level of power draw. As a result of the low level of power draw of the heating device the humidifying apparatus according to the invention is particularly suitable for operation independently of a mains network, by means of a battery or an accumulator.

10 In accordance with a particularly preferred embodiment of the invention the humidifying region is spatially separated from the liquid storage space. In order for supplying the humidifying medium from the liquid storage space, according to the respective requirements involved, there is preferably provided a fluid conduit device by way of which the  
15 humidifying region is in communication with the liquid storage space.

Provided between the humidifying region and the liquid storage space, in accordance with a preferred embodiment of the invention, is a separating wall which separates the humidifying region from the liquid storage space. The fluid conduit device is preferably arranged in such a way  
20 that it passes through the separating wall.

An embodiment of the invention which is advantageous in terms of particularly advantageous handleability and reliable filling of the humidifying region is afforded if the liquid storage space is arranged above the humidifying region in the position of use of the apparatus. By virtue of that  
25 arrangement, it is possible for the humidifying medium to be passed into the humidifying region as a result of the force of gravity acting thereon. The discharge of a partial amount of the liquid into the humidifying region is advantageously effected in dependence on a level of liquid in the humidifying region. In that way it is possible for a given minimum amount  
30 of humidifying liquid to be kept permanently available in the humidifying region.

The filling level in the humidifying region is advantageously quantitatively controlled by the introduction of air into the liquid storage

space, for the discharge of a partial amount of the liquid out of the liquid storage space. For that purpose, in accordance with a particularly preferred embodiment, the air for introduction into the liquid storage space is drawn in by way of the humidifying region.

5      Control of the supply of air is preferably effected by the provision of a metering or quantitative control conduit device which extends between the liquid storage space and the humidifying region, wherein the conduit device has a first mouth opening which is at the height of the level of liquid in the humidifying region and a second mouth opening which opens into the liquid 10 storage space into a region above the level of liquid in the storage space. In that situation the first mouth opening is covered by the liquid disposed in the humidifying region until the level of liquid falls below the first mouth opening. As soon as the first mouth opening is cleared air can then flow into the liquid storage space by way of the quantitative control conduit device.

15     As the result of that make-up flow of air, a small amount of fluid again passes into the humidifying region and the level of the liquid in the humidifying region rises until the first mouth opening is again below the level of the liquid.

The quantitative control conduit device is advantageously formed by 20 a tube conduit which passes through the separating wall in a vertical direction.

The liquid is transferred from the liquid storage space into the humidifying region through a tube projection portion which extends from the separating wall into a region below the first mouth opening of the 25 quantitative control conduit device or the air-introduction conduit device.

An embodiment of the humidifier which is robust and advantageous in terms of manufacture from production-engineering points of view is afforded by the separating wall and the two fluid conduit devices being of an integral nature.

30     The liquid storage space is preferably formed by a cup-shaped housing portion. That housing portion is preferably formed from a transparent or translucent material. Making the housing portion from a

plastic material advantageously provides for protection from splintering and a still further reduction in the level of heat losses.

In accordance with a particularly preferred embodiment of the invention the humidifying region is formed in a trough or vat element.

5      Particularly effective humidification of the respiration gas, with a structure which is still compact, can advantageously be achieved by the provision of air conduit devices which are arranged in such a way that air flows through the trough element substantially transversely or along a spiral path. That provides intensive contact of the respiratory gas with the partial amount of

10     liquid accommodated in the humidifying region.

Particularly intensive humidification of the respiratory gas can be achieved by the provision of a heating device for heating the partial amount of liquid stored in the humidifying region. The heating device is preferably operated electrically, for example by a resistance heating means. The

15     resistance heating means is preferably formed by a thin foil-like element thermally coupled to a bottom region of the trough element. For that purpose preferably the trough element has a bottom portion which is formed from a material of high thermal conductivity, in particular metal. As an alternative thereto or also in combination therewith, it is also possible

20     for the heating device to be integrated directly into a wall portion, in particular a bottom portion, of the humidifying region.

Advantageously the integral member forming the separating wall is fitted in sealing relationship into the trough element by way of a first peripheral sealing device. The integral member preferably also includes a

25     second peripheral sealing device which closes the liquid storage space in sealing relationship, in conjunction with the separating wall. The humidifying unit which is formed in that way can be opened for the refilling procedure by the trough element being removed from the housing portion which forms the liquid storage space.

30     In accordance with a particularly preferred embodiment of the invention, to receive the described humidifying unit there is provided a support or installation housing into which at least the trough element can be fitted. Advantageously the trough element or the support housing is

provided with a respiration tube connecting device for the connection of a respiration tube. In accordance with a particularly preferred embodiment of the invention there is provided a secondary or duplicate tube connecting device in the region of the respiration tube connecting device. By way of a 5 secondary tube of preferably small diameter, which can be connected to the secondary tube connecting device, it is possible to implement pressure measurement in a region following the humidifying apparatus, for example in the region of a CO<sub>2</sub> exchange valve. The secondary tube connecting device is preferably arranged immediately beside a respiratory tube 10 connecting projection. Advantageously the connecting structure provided on the humidifying apparatus for the respiration tube and preferably also for the secondary tube and in particular the pressure-measuring tube corresponds in respect of its constitution to the connecting structure correspondingly provided on a CPAP-unit. That advantageously provides for 15 compatibility of the tube connections both with the CPAP-unit and also with the humidifying device which is possibly connected therebetween.

In that respect, a robust embodiment which is advantageous from the points of view of production engineering is afforded if the secondary tube connecting device and the respiration tube connecting device are 20 formed integrally with the trough element or with the support housing.

In a particularly preferred embodiment of the invention the humidifying apparatus has connecting members which permit direct docking of the humidifying apparatus to a corresponding CPAP-unit.

For that purpose in accordance with a particularly preferred 25 embodiment of the invention the CPAP-unit and the humidifying apparatus are so designed that they can be reliably and securely coupled. That arrangement preferably also entails coupling of the duplicate or secondary tube connecting device provided on the humidifying apparatus, to a connecting device provided on the CPAP-unit.

30 Independently of the measures described hereinbefore or also advantageously in combination therewith, the above-identified object in accordance with the invention is also attained by an apparatus for humidifying a respiratory gas comprising a liquid storage space for storing a

liquid, a humidifying region for loading the respiratory gas with the liquid by the respiratory gas coming into contact in the humidifying region with the liquid, a respiratory gas supply device for supplying the respiratory gas to the humidifying region and a respiratory gas withdrawal device for withdrawal of the humidified respiratory gas from the humidifying region, wherein the liquid storage space is formed by a housing portion which is coupled to a trough element to form the humidifying region and there is provided a support or installation housing portion for receiving a unit formed by the housing portion and the trough element.

10        In terms of a CPAP-unit the object as set forth in the opening part of this specification is attained by a CPAP-unit comprising an outer housing, a conveyor device accommodated in the outer housing for conveying a respiratory gas to a respiratory gas outlet connection, a pressure-detection device, a control device for controlling the conveyor device in dependence 15 on the detected pressure and a pressure-measuring connection for the connection of a pressure-detection conduit, wherein the respiratory gas outlet connection and the pressure-measuring connection are of a complementary configuration to connecting members provided on the humidifier side.

20        That advantageously affords a CPAP-system of a modular structure, which can be easily and quickly configured according to the respective requirements involved, even by a lay person. The CPAP-unit system according to the invention is also distinguished, in a completely dismantled condition, by a high level of complexity and in addition can be transported 25 in the form of a stable unit.

      The invention further concerns a respiration tube connecting device for coupling a respiration tube formed from a flexible material to a CPAP-unit and a respiration tube provided with a corresponding connecting device.

30        Respiration tubes of that kind are used in particular in the therapy of sleep-related respiration disturbances. In that situation the respiratory gas is supplied to a patient under a predetermined increased pressure which

possibly alternates during a respiration cycle, to provide for a pneumatic splinting effect for the upper respiratory tracts.

To control the respiratory gas pressure, it is known to detect by way of a pressure-measuring tube the pressure in the region of a respiratory mask or in a region which is preferably spaced therefrom by between about 5 10 and 15 times the inside diameter of the respiratory gas tube. That pressure-measuring tube is usually inserted into the respiration tube.

The respiration tube can be fitted directly or by way of an elastic connecting plug sleeve on to a connecting projection provided on a CPAP-unit. In that case the pressure-measuring tube is either fitted by plugging engagement on to a tube portion provided in coaxial relationship in the interior of the connecting projection or it is passed out of same by way of a small hole provided in the respiration tube and fitted in plugging engagement separately on to a corresponding pressure-detection 10 connecting projection provided on the CPAP-unit. The known respiration tube connecting structures with integrated connecting members for a pressure-measuring tube involve the problem of a comparatively high level of respiratory resistance and difficulties in cleaning. Systems with a pressure-measuring tube which is passed freely out of same suffer from the 15 problem that the connection of the pressure-measuring tube is forgotten under some circumstances so that this can result in an unacceptably high rise in pressure in terms of the respiratory gas feed.

Having regard to those circumstances and in accordance with a further concept of a way of attaining the object of the invention, there is 20 provided a robust respiration tube system which is easy to handle and which is distinguished by involving a comparatively low level of respiratory resistance and with which correct coupling of the respiration tube to a CPAP-unit is guaranteed even without particular attention being paid.

In accordance with the invention that is attained by a respiration 25 tube connecting apparatus having a base body, a respiratory gas passage duct formed in the base body, and a respiration tube connection portion for receiving an end portion of a respiration tube, which is distinguished in that provided in the base body in a region which is radially displaced with

respect to the center of the respiratory gas passage duct is an additional coupling portion for coupling of an additional hose conduit to a complementary connecting structure provided on a respiratory gas source.

The base body is preferably formed from an elastomer material,  
5 whereby it is possible to provide for particularly reliable sealing integrity with the complementary connecting structure and adequate fixing of the plug connection.

The above-mentioned tube conduit connected to the additional coupling portion generally involves a pressure-measuring conduit. That  
10 additional tube conduit however may also be in the form of an analysis conduit for taking a respiratory gas sample or in the form of a flushing conduit for the exchange of consumed respiratory gas or also in the form of a feed conduit for example for oxygen.

In accordance with a particularly preferred embodiment of the  
15 invention the passage cross-section of the respiratory gas passage duct substantially corresponds to the passage cross-section of the respiration tube. That advantageously ensures that the connecting plug does not contribute to a considerable degree to an increase in respiratory resistance.

The respiratory gas passage duct is preferably of a substantially  
20 circular cross-section and can be fitted with an easy press fit on to a connecting projection provided at the unit. Preferably the respiratory gas passage duct is of such a configuration, in its region which can be pushed on to the connecting projection, that the inside wall of the connecting projection adjoins substantially steplessly the inside wall of the following  
25 region of the respiratory gas passage duct.

The additional coupling portion is preferably formed by a cylindrical bore portion which is provided in the base body and which extends substantially parallel to the longitudinal center line of the respiratory gas passage duct. The inside diameter of the respiratory gas passage duct is  
30 preferably in the region of between 15 and 24 mm, preferably 19 mm - the inside diameter of the additional coupling portion is in the region of between 3 and 8 mm, preferably being 4 mm.

An embodiment of the invention which is particularly advantageous in terms of handling is preferably afforded if extending in the interior of the base body is a duct portion which leads from the additional coupling portion into the respiratory gas passage duct. The duct portion is preferably of a 5 cross-section which is sufficient to receive the additional tube conduit.

Advantageously the additional tube conduit is inserted into the duct portion in sealing relationship, preferably being secured therein by adhesive. The additional tube conduit is preferably passed through the duct portion as far as a front end of the base body and introduced into the 10 coupling portion.

A respiration tube fixing portion is advantageously formed in a region which is remote from the front end of the base body, wherein the respiration tube is fixed in the respiration tube fixing portion in sealing relationship, in particular being secured therein by adhesive or 15 vulcanisation. As an alternative thereto or also in combination with those measures, it is also possible to provide in the respiration tube fixing portion a zone with a female screwthread, which is complementary in shape to the outside peripheral surface of a respiration tube which has a spiral insert.

In accordance with a preferred embodiment of the invention, towards 20 the respiration tube, the inside region of the respiratory gas passage duct is also of such a configuration as to provide a substantially stepless transition into the respiration tube. That also achieves an effective reduction in respiratory resistance.

A particularly secure and load-bearing coupling between the 25 respiration tube and the connecting plug structure is achieved by the base portion being injection-molded to the respiration tube and/or the additional tube conduit. The base body is preferably formed from an in particular transparent or translucent elastomer material, in particular silicone rubber.

The described connecting structure advantageously provides a 30 respiration tube for a CPAP-unit, with a tube body which is formed from a flexible material, a pressure-measuring tube which is guided in the tube body, and a connecting plug structure provided at the end of the tube body, wherein the connecting plug structure is formed from an elastomer material

and provided in the connecting plug structure is a duct portion by way of which the pressure-measuring tube is passed out of a respiratory gas conduit region into a coupling portion which is disposed laterally beside a respiratory gas conduit portion.

5 The region of the connecting plug structure which accommodates the coupling portion preferably projects in a nose-like configuration radially beyond an outside peripheral surface of the respiration tube connecting portion, whereby it is possible to achieve particularly effective pre-positioning of the plug.

10 For the treatment of sleep-related respiratory disturbances it is known to feed a patient with a respiratory gas which is optionally humidified, under a predetermined increased pressure. In that respect, in most cases the provision of the respiratory gas under an increased pressure is effected by way of blowers which are regulated in respect of their rotary 15 speed. Those blowers are usually accommodated in a preferably sound-insulated housing portion and are connected to a conduit system which leads to a humidifying device or directly to a coupling portion for the connection of a respiration tube. That coupling portion is generally in the form of a short tube connecting projection portion on to which the 20 respiration tube can be fitted in sealing relationship.

Particularly in the case of CPAP-units for affording comparatively high respiratory gas pressure levels, it has been found to be advantageous to detect the instantaneous pressure in the respiration tube or within a respiration mask. That purpose is usually implemented by using a pressure-measuring tube, by way of which the pressure to be monitored is taken off at a defined measuring location and fed to a pressure transducer which for example is integrated into the CPAP-unit. In that case the pressure-measuring tube is fitted in sealing relationship on to a connecting projection, in a similar manner to the respiration tube. Compatibility 25 problems frequently arise here, having regard to the large number of widely used respiration tube, pressure-measuring tube and humidifying systems.

In accordance with a further concept of the invention that is attained by a connecting structural component for a CPAP-unit having a tubular

respiration gas conduction device whose passage cross-section substantially corresponds to the passage cross-section of a respiration tube provided for connection thereto, and a pressure-measuring tube connecting device for the connection of a pressure-measuring tube, wherein the respiration gas 5 conduction device and the pressure-measuring connecting device are arranged in mutually juxtaposed relationship.

It is advantageously possible in that way for a conventional respiration tube, a conventional pressure-measuring tube or also a respiration tube with a combination plug assembly, to be connected to the 10 correspondingly designed CPAP-unit.

The respiratory gas conduction device is preferably formed by a tube connecting projection whose inside diameter substantially corresponds to the inside diameter of a respiration tube. The pressure-measuring tube connecting device is also preferably formed by a tube connecting 15 projection. Particularly effective protection for the two tube connecting projections is afforded by the two tube connecting projections being arranged in sunk relationship in an opening.

A particularly robust embodiment of the invention which is advantageous from production-engineering points of view is afforded if the 20 pressure-measuring tube connecting device and the respiratory gas conduction device are of an integral construction.

In accordance with a particular aspect of the present invention the connecting structural component is provided with a plate portion, wherein the respiratory gas conduction device passes through the plate portion. 25 That plate portion preferably forms a labyrinth cover means coated with a sound-insulating soft material. That soft material advantageously acts at the same time as a sealing means between adjacent portions of the labyrinth.

A further embodiment of the invention which is advantageous from 30 production-engineering points of view is afforded if both tube connecting projections extend substantially perpendicularly from the plate portion. The connecting structural component in that case can be in a particularly advantageous manner in the form of a plastic material injection molding

with tube portions which are formed integrally, that is to say in one piece, on the plate portion.

The plate portion is advantageously provided with a sealing device for fitting the structural component on to a labyrinth casing in sealing 5 relationship. A plug connecting device is advantageously provided for fixing the connecting structural component, in particular for fixing the structural component to a bottom structure of a CPAP-unit.

Further details and features of the invention will be apparent from the description hereinafter of a preferred embodiment of the invention with 10 reference to the drawing in which:

Figure 1 shows an assembly comprising a CPAP-unit and a humidifying apparatus which can be laterally coupled directly to the front or end thereof,

Figure 2 is a simplified sectional view to explain the modular 15 structure of the CPAP-assembly shown in Figure 1,

Figure 3 is a simplified view in longitudinal section through a humidifying apparatus according to the invention,

Figure 4 is a simplified view in section taken along section line A-A in Figure 3,

20 Figure 5 is a perspective view of the humidifying apparatus of Figures 3 and 4 viewing on to the plug connecting arrangements provided for connection to a CPAP-unit,

Figure 6a is a perspective view of a CPAP-unit with a connecting structure which is complementary to the humidifying apparatus,

25 Figure 6b shows a perspective view of the humidifying apparatus of Figure 5 but viewing on to the connecting structures at the respiration tube side,

Figure 7 is a simplified view in axial section through an end portion of a respiration tube and associated connecting device,

30 Figure 8a is a front view of the base body of the connecting device,

Figure 8b is a side view of the respiration tube with connecting device mounted thereto,

Figure 9 is a simplified view in section to illustrate a suitable complementary connecting structure on the unit,

Figure 10 shows a perspective view of a structural component in accordance with a preferred embodiment of the invention, and

5 Figures 11a, b, c show three different compatible connecting options.

The apparatus arrangement shown in Figure 1 includes a CPAP-unit here generally identified by reference numeral 1 and a humidifying apparatus 2 which can be connected thereto in modular relationship. Here the CPAP-unit 1 has a substantially block-shaped or box-shaped housing 3 which has a front end face 4, two side faces 5, 6 which are arranged in pairs in mutually opposite relationship and which are in substantially parallel relationship with each other, and a rear side 7 which is arranged in the rearward region of the housing 3 in relation to the front end face 4, as well as an upper top face 8. Provided in the region of the front end face 4 is a 10 connecting device 9 which, in the embodiment illustrated here, has a respiratory gas connecting portion 10, a pressure-measuring tube connecting portion 11 and an electrical connecting device 12. The respiratory gas connecting portion 10 and the pressure-measuring tube connecting portion 11 are arranged recessed substantially completely in an 15 opening 13 which is only indicated here. The contact elements of an electrical connecting device 12 are also accommodated in an opening or recess so that those connecting members also do not project or do not 20 project substantially beyond a surface defined by the front end face 4.

In the embodiment illustrated here the front end face 4 is of a 25 slightly curved configuration, thereby affording particularly effective assistance in terms of centering the humidifying apparatus 2. The respiratory gas connecting portion 10 and the pressure-measuring tube connecting portion 11 are oriented in such a way that they extend substantially parallel to the joining direction which is indicated in simplified 30 form by the arrow 14.

In its bottom region the CPAP-unit 1 has support or erection members (here support feet 15) which are such that the connecting members of the connecting device 9 are held at a predetermined vertical

heightwise level which is matched precisely to the corresponding heightwise level of the connecting members of the humidifying apparatus 2.

The humidifying apparatus 2 includes a base body 16 and a liquid storage container 17 which is accommodated therein. The liquid storage 5 container 17 can be removed from the base housing 16 for example for refilling it with humidifying liquid. The base housing has a connecting surface portion 18 which is of a correspondingly complementary configuration to the front end face 4 of the CPAP-unit 1 and in which are disposed the connecting members described in greater detail hereinafter 10 with reference to Figure 2.

On a side which is in opposite relationship to the connecting surface portion 18 the base housing 16 is again provided with connecting members which in terms of their structure and their arrangement substantially correspond to the connecting device 9 which has already been described 15 with reference to the CPAP-unit 1. In that way it is then possible for the hose connecting plug provided for example for connection to the CPAP-unit 1 also to be connected directly to the humidifying apparatus 2. In that case connection of the pressure-measuring tube is achieved at the same time.

The humidifying apparatus 2 also has support feet 20 which provide 20 that the connecting members on the humidifying apparatus in the region of the connecting surface portion 18 are held at a vertical heightwise level which corresponds to that of the connecting device 9.

As can be clearly seen from Figure 2 the connecting device 9 on the CPAP-unit 1 is of a complementary configuration to the connecting device 25 21 on the humidifying apparatus 2. As indicated by the arrows 22 the two connecting devices 9 and 21 can be moved into the joined position in relation to each other. Particularly effective pre-positioning of the connecting members, in particular the respiratory gas connecting portion 10 and the corresponding counterpart portion 23, is achieved in this 30 embodiment by the counterpart portion 23 also being centered by the inside wall 23 of the opening 13. The respiratory gas connecting portion 10 and the counterpart portion 23 on the humidifying apparatus 2 are disposed at exactly the same vertical heightwise level. Provided on the output side of

the humidifying apparatus is a connecting structure which in terms of its essential dimensions corresponds to the connecting structure provided on the CPAP-unit. The respiration tube connecting plug 25 illustrated here can thus be coupled if required directly to the CPAP-unit 1 or to the humidifying apparatus 2. By virtue of a pressure-measuring connecting conduit which is indicated into the humidifying apparatus, a communication is afforded between the pressure-measuring tube 26 and the pressure-measuring tube connecting portion 11, when the respiration tube connecting plug 25 is connected to the humidifying apparatus 2. The CPAP-apparatus arrangement described hereinbefore with reference to Figures 1 and 2 can be used as described in the following example of use.

It is firstly assumed that the CPAP-unit 1 is already set up on a table top, and now the respiratory gas being conveyed by the CPAP-unit 1 is to be humidified.

For that purpose, as indicated in Figure 1, the humidifying apparatus according to the invention is also set up on the table top and is fitted on to the CPAP-unit in a joining direction which is parallel to the surface of the table and substantially perpendicular to the front end face of the CPAP-unit 1. When that is done, the connecting devices 9 and 21 which are provided on the CPAP-unit 1 and the humidifying apparatus 2 come together in the joining position. In addition, a voltage supply to a heating device provided on the humidifying apparatus 1 is also afforded by way of an electrical connecting device 12 which is only shown in Figure 1. As soon as the two connecting devices 9, 21 have moved completely into the joined position, the two modules are fixed in that joined position by a latching device (not shown) so that the humidifying apparatus 2 is reliably coupled to the CPAP-unit. The respiratory gas tube which is originally connected directly to the CPAP-unit 1 and which has an integrated pressure-measuring conduit can be connected directly to the humidifying apparatus by way of the respiratory gas connecting plug identified by reference numeral 25 in Figure 2. That also affords a corresponding coupling between the pressure-measuring tube 16 and the pressure-measuring tube connecting portion 11 provided on the CPAP-unit 1.

For the purposes of introducing humidifying water into the liquid storage container 17, the latter is removed from the base housing 16 of the humidifying apparatus. After the liquid storage container is filled it can be fitted into the base housing 16 again. The CPAP-apparatus system formed 5 from two modules which can be laterally coupled, with a refilling unit which can be removed cartridge-like, is now ready for operation.

The view in Figure 3 shows a longitudinal section through an apparatus for humidifying a respiratory gas (referred to hereinafter as the humidifying apparatus), in accordance with a preferred embodiment of the 10 invention. Here, the illustrated embodiment of the humidifying apparatus includes a refilling unit 203 which is formed from a trough element 1 and a cup portion 202 coupled thereto and which can be easily removed from a support or installation housing 204 which here is of a multi-part nature.

The trough element 201 and the cup portion 202 are coupled 15 together in sealing relationship. The trough element 201 and the cup portion 202 are coupled by way of a sealing structure 206 which, in the embodiment illustrated here, has a first sealing ring 207 and a second sealing ring 208. The two sealing rings 207 and 208 are accommodated in peripheral grooves provided in a separating element 209. The separating 20 element 209 has a separating wall 205 which is here of an integral nature. The separating wall 205 separates the internal region of the cup portion 202 from the internal region of the trough element 201.

Formed in the cup portion 202, in conjunction with the separating wall 205, is a liquid storage space 10 in which initially the predominant part 25 of the liquid provided for humidifying the respiratory gas is stored. Formed in the trough element 201 arranged beneath the cup portion 202 is a separate humidifying region in which only a partial amount of the humidifying liquid is accommodated. The level  $a$  of the liquid accommodated in the trough element 201 is maintained at a predetermined 30 filling height by way of a quantitative control device. In the course of gradual consumption of the fluid in the trough element 201, fluid is supplied as a make-up flow successively or continuously from the liquid storage space 210. A preferred embodiment of a quantitative control device which

is provided for that purpose will be described in detail hereinafter with reference to Figure 2.

Here the trough element 201 is of a substantially shell-like nature and has a respiratory gas feed opening 211 and a respiratory gas discharge opening 212. The respiratory gas which is conveyed by a CPAP-unit (not shown here) can flow into the trough element 201 by way of the respiratory gas feed opening 211, according to the respiration activity of a patient. By means of a direction-changing device 213 which is only shown here in simplified form the feed flow of respiratory gas is directed on to the liquid in the trough element 201. In that situation the respiratory gas supplied thereto is enriched with moisture. The correspondingly humidified respiratory gas can then flow away, by way of the respiratory gas discharge opening 212.

In the embodiment illustrated here the trough element 201 can be heated by means of a heating device 214. The heating device 214 comprises a heating element which is arranged in the support housing 204 in such a way that the bottom region of the trough element 201 can come into intimate contact therewith. In order to increase the transmission of heat between the fluid in the trough element 201 and the heating device 214 the bottom region 215 of the trough element 201 is formed from a material of high thermal conductivity, for example metal. In the last-mentioned embodiment the above-mentioned bottom region 215 can be formed for example by the insert molding method in the actual main body of the trough element 201. The trough element 201 is of such a configuration that it can be inserted as an easy fit in self-positioning relationship into the support housing 204. In that case the respiratory gas feed opening 211 and the respiratory gas discharge opening are aligned with conduits or openings provided in correspondingly complementary manner in the support housing 204.

In the region adjacent to the respiratory gas feed opening 211 the support housing 4 is provided with a connecting portion 216 which, in the embodiment illustrated here, can be fitted directly on to a connecting portion of a CPAP-unit, which is of a correspondingly complementary

configuration. Provided in the immediate proximity of the connecting portion 216 is a further connecting portion 217 which can be coupled to a pressure-detecting connection provided on a CPAP-unit. The connecting portion 217 forms part of a conduit system which ultimately communicates 5 with the pressure-measuring connecting portion 218 provided on an opposite side of the humidifying apparatus. In particular a pressure-measuring tube can be connected to that pressure-measuring connection 218 for detecting the pressure in the region of the respiration hose, a gas change valve or possibly also directly in the mask region.

10        Beneath the pressure-measuring connecting portion 218 the support housing 204 is provided with a respiration tube connecting portion 219. The tube connecting members formed at the outlet side on the humidifying apparatus are identical to that of a CPAP-unit, in such a way that corresponding connecting tubes or hoses can be optionally connected either 15 directly to the CPAP-unit or if necessary, when using the humidifying apparatus, only to the outlet side of the humidifying apparatus 202. Provided beneath the connecting portion identified by reference numeral 16 is a plug connecting device (not shown here) by way of which it is possible to make an electrical connection between the heating device 214 and a 20 voltage supply device provided on the CPAP-unit. Optionally it is also possible for electrical signals, for example pressure-measuring signals, to be transmitted by way of that plug connecting device.

25        The support housing 204 is further provided with a fixing device 220, by way of which the humidifying apparatus can be mechanically comparatively rigidly coupled to a CPAP-unit.

30        A preferred embodiment of a quantitative control device for quantitative metering of the amount of fluid in the trough element 201 will be described hereinafter with reference to Figure 4. The liquid storage space 210 and the humidifying region formed in the trough element 201 are separated from each other by way of the separating wall 205. The fluid stored in the liquid storage space 210 can be passed if required into the humidifying region by way of a fluid conduit device. In this case control of the make-up flow of fluid is implemented by control of the make-up

introduction of air into the liquid storage space. In the embodiment illustrated here regulation of the make-up introduction of air is effected by way of a quantitative control conduit device 222 which, similarly to the above-mentioned fluid conduit device 221, passes vertically through the 5 separating wall 205. The quantitative control conduit device 222 has a first mouth opening 223 and a second mouth opening 224. The first mouth opening 223 is arranged at the height of the desired or reference level a. As long as the first mouth opening 223 is closed by the fluid in the trough element 201, no make-up flow of air can pass into the liquid storage space .10 210 so that in turn no fluid can flow away out of the liquid storage space 210 by way of the fluid conduit device 221. As soon as the level a falls below the level of the first mouth opening, a make-up flow of air can pass into the liquid storage space, whereby in turn fluid can pass out of the liquid storage space 210 into the trough element 201 or the separate humidifying 15 region formed therein. The fluid conduit device 221 has a discharge mouth opening 225 which is somewhat below the reference level identified here by the letters a.

In the embodiment illustrated here the fluid conduit device 221, the quantitative control conduit device 222 and the separating wall 205 are 20 formed by an integral member. For the purposes of introducing the liquid into the liquid storage space, it is possible for that integral member to be withdrawn from the cup portion 202. The cup portion 202 can optionally also be provided with a corresponding refilling opening which can be sealingly closed. The cup portion 202, the integral member having the 25 separating wall and the trough element can each be cleaned separately. The quantitative control conduit device 222 is of such a design configuration that the second mouth opening 224 provided thereon is above the maximum filling level of the liquid storage space 210.

Figure 5 is a perspective view of the humidifying apparatus described 30 hereinbefore with reference to Figures 3 and 4. The cup portion which is preferably formed from a transparent material can be seen here in the form of a bowl of substantially cylindrical configuration. That bowl is fitted in a receiving portion which is also cylindrical and which is formed in the support

housing 204. In the region of the cup portion 202 the support housing 204 is of such a design configuration that the cup portion can be gripped with one hand. The connecting portion 217 and the pressure-measuring connecting portion 218 which have already been described with reference 5 to Figure 3 are provided in the region of the rear side 226 of the humidifying apparatus. Provided beneath those connecting portions is the fixing device which is identified by reference 220 in Figure 3 and which can provide particularly rigid coupling of the humidifying apparatus to a corresponding CPAP-unit. Provided in a receiving recess beneath the 10 connecting portion 216 is an electrical plug connecting arrangement, (not shown here) for providing an electrical connection for the heating device to the associated CPAP-unit.

Provided in the lateral region of the outer housing are switch members 227, by way of which it is possible to set on the one hand the 15 temperature of the liquid in the trough element 201 and the switch-on time for the humidifying apparatus.

The rear side 226 of the humidifying apparatus is of a configuration corresponding to the front side of a CPAP-unit described hereinafter with reference to Figure 6a so that the humidifying apparatus can be connected 20 in a modular manner virtually without any intermediate space to the CPAP-unit.

The CPAP-unit shown in Figure 6a has a substantially cuboidal housing, in the upper region of which is provided a gripping arrangement 230, by way of which the CPAP-unit can be gripped in an ergonomically 25 advantageous manner. Provided in a front end region are connecting members 231, for the connection of at least one respiration tube or hose.

The illustrated embodiment has a respiration hose connecting projection 32 and a pressure-measuring tube connecting projection 233. The arrangement of those connecting members substantially corresponds 30 to the arrangement of the connecting members 216 and 217 described with reference to Figure 3. The connecting members 231 are further of such a configuration that the connecting members 216, 217 on the humidifying apparatus (Figure 3) can be directly fitted on or fitted in. Also provided in

the bottom region of the CPAP-unit are engagement structures which can be brought into engagement with engagement portions of a complementary configuration, on the humidifying apparatus. The connecting members 231 are here arranged in recessed relationship in such a way that they do not 5 project beyond an outside surface and in particular a front surface of the housing.

Figure 6b shows the humidifying apparatus described hereinbefore with reference to Figures 3, 4 and 5, viewing on to the front region thereof. The connecting portions 216 and 217 are arranged in recessed relationship, 10 similarly as also in regard to the CPAP-unit. The connecting portions are surrounded by a plug-receiving space 234 into which can be inserted a plug preferably formed from a soft material, in particular silicone rubber.

The plug-receiving space 234 is preferably of such a nature that a corresponding plug slides both on the respective projection 216, 217 and 15 also along the wall of the plug-receiving space 234.

The invention is not limited to the embodiments by way of example described hereinbefore. For example it is also possible for the described humidifying apparatus to be integrated directly into a corresponding CPAP-unit. It is also possible to fit into the support housing which can be docked 20 in a simple fashion to a CPAP-unit, refilling units which deviate in respect of their structure and the humidifying principle involved, from the described humidifying apparatus. It is also possible for the trough element of the humidifying unit to be so designed that it can be connected directly to the CPAP-unit, omitting the support or installation housing. The described 25 humidifying apparatus can also be connected to a respiratory gas source, with the interposition of a hose conduit. The refilling unit can also be arranged in the form of a substantially trough-like unit under the CPAP-unit.

The respiration tube or hose 301 shown in Figure 7 is provided in its end region with a connecting device 302 which here has a base body 303 formed from an elastomer material, in particular silicone rubber, with two coupling portions 304, 305 formed therein.

The two coupling portions 304, 305 are formed integrally by mutually parallel tube zones which are of circular cross-section. The inside diameter

of the respective tube zone is slightly smaller than the outside diameter of the connecting projections which pass into the two tube zones when the plug is connected thereto and in that case is slightly enlarged.

Formed in the region of the base body, which is towards the hose or 5 tube, is a fixing portion 306 in which the respiration tube 301 is fixed by way of a ring element 307. The ring element 307 is here also formed from an elastomer material and is secured by adhesive to the outside surface of the respiration tube.

An additional tube - here a pressure-measuring tube 308 - is guided 10 in the interior of the respiration tube 301. The pressure-measuring tube 308 opens into the coupling portion 305 by way of a passage duct 309 formed in the base body 303. The pressure-measuring tube 308 is secured by adhesive or vulcanisation in the base body 302. The passage duct 309 is of such a configuration that the pressure-measuring tube 308 is only 15 slightly curved. The angle  $\alpha$  between the longitudinal center line of the coupling portion 304 and the longitudinal center line of the passage duct 309 is preferably less than  $35^\circ$ .

The transition of the inside wall of the pressure-measuring tube 309 into the coupling portion 305 is effected here substantially steplessly. A 20 corresponding shoulder 310 is provided at the end of the passage duct 309, for that purpose.

The respiratory gas conduit region 311 formed in the base body 303 in this case also forms a substantially stepless transition into the inner region of the respiration tube 301.

25 With suitable elasticity of the tubes 301, 308, it is possible for them to be passed to the end face 312 of the base body 303 so that the coupling members on the unit side can pass directly into the tubes 301, 308.

The external configuration of the base body shown in Figure 7 will be described in still greater detail with reference to Figures 8a and 8b. As can 30 be clearly seen in particular from Figure 8a, the coupling portion intended for the connection of the additional tube is arranged at a radial spacing from the respiratory gas conduit coupling portion 304 in a region 314 of the base body 303, which projects radially outwardly in a nose-like

configuration. That provides for effective preliminary positioning of the base body in a recess provided in the unit.

That region which extends radially outwardly in a nose-like configuration decreases continuously towards the end of the base body 1, 5 which is towards the respiration tube. Provided in the region of the end towards the tube is a peripheral bead or ridge 315, by way of which a flow of forces between the hose and the plug structure, which is advantageous from mechanical points of view, is achieved.

Figure 9, for explanatory purposes, shows a preferred embodiment of 10 a connecting structure on the unit, which connecting structure is of a substantially complementary configuration to the coupling portions 304, 305 provided in the base body 303 of the plug.

The projection portion which is identified here by reference 316 passes into the coupling portion 304 in the joined position of the assembly. 15 The projection portion identified by reference numeral 317 comes into engagement with the coupling portion in the joined position. The two projection portions 316, 317 are arranged in recessed relationship in a recess 318. The inside wall which defines the recess 318, in conjunction with the external contour of the base body 303 shown in Figure 8a, 20 provides for pre-positioning thereof.

The connecting structural component shown in Figure 10 includes a respiratory gas conduction device which is here in the form of a tube projection portion 401. A further tube projection portion 402 is arranged adjacent to that tube projection portion 401, leaving an intermediate space. 25 The tube projection portion 402 forms a pressure-measuring tube connecting device. The two tube projection portions 401, 402 are arranged in recessed relationship in a recess 403. That recess is surrounded by a front cover plate 404. The cover plate 404 and the wall defining the recess 403 are formed in one piece.

30 In a region remote from the end of the tube projection 401, which is towards the tube, it opens into a base plate 405 which here forms a cover plate for a labyrinth arrangement. This labyrinth arrangement which is not described in greater detail here forms a prolonged respiratory gas guide

path for the absorption of any odors produced by a blowing device. The base plate 405 is coated with a sound-absorbing material, in particular foam, on the rear side which is not visible here.

Provided in a region between the base plate 405 and the cover plate 5 404 is a connecting duct 406, by way of which the interior of the tube projection 402 can be coupled to a pressure transducer arranged on a control board.

The connecting structural component is further provided with fixing devices 407, 408, by way of which that component can be fixed in a CPAP-10 unit in an easily interchangeable manner.

More particularly but not exclusively the conduit devices shown in Figures 11a, 11b and 11c can be connected to the illustrated connecting structural component.

In this respect Figure 11a shows a compact plug which is 15 advantageous in terms of handling, from ergonomic points of view, with an integrated pressure-measuring tube passage configuration.

Figure 11b shows a respiration tube 409 and a pressure-measuring tube 410 which is independent thereof, both of which can be connected without a plug arrangement directly to a corresponding CPAP-unit, by way 20 of the connecting structural component according to the invention.

Figure 11c is a greatly simplified view showing a coupling portion of a humidifying apparatus which can be fitted directly to a CPAP-unit by way of the structural component according to the invention. In that case the projection portion identified by reference numeral 411 engages with the 25 tube projection 401 and the bore portion 412 with the tube projection 402.

## CLAIMS

1. Apparatus for supplying a respiratory gas under an increased pressure comprising:

- a blowing device for delivering the respiratory gas,
- a housing device having a bottom region,
- a top surface region and a side region extending upwardly between the top surface region and the cover region, as well as a connecting device for connecting a humidifying apparatus for humidifying the respiratory gas, wherein the connecting device is arranged in the side region of the apparatus in such a way that the humidifying apparatus can be laterally coupled thereto.

2. Apparatus as set forth in claim 1 characterised in that the joining direction for coupling the humidifying apparatus extends substantially parallel to a support surface for the blowing device and substantially perpendicularly to the corresponding side portion.

3. Apparatus as set forth in claim 1 or claim 2 characterised in that the connecting members are oriented substantially in the joining direction.

4. Apparatus as set forth in at least one of claims 1 through 3 characterised in that at least one of the connecting members is formed by a tube connection.

5. Apparatus as set forth in at least one of claims 1 through 4 characterised in that the connecting device is arranged in the front end of the unit.

6. Apparatus as set forth in at least one of claims 1 through 5 characterised in that a surface portion of the end is of a substantially complementary configuration to a portion of the humidifying apparatus, which portion is adjacent in the joined position.

7. Apparatus as set forth in at least one of claims 1 through 6 characterised in that the connecting device has said tube connection for conducting the respiratory gas therethrough and a conduit portion for coupling a pressure-measuring conduit.

8. Apparatus as set forth in at least one of claims 1 through 7 characterised in that the tube connection and the conduit portion are arranged in mutually adjacent relationship.

9. Apparatus as set forth in at least one of claims 1 through 8 characterised in that the two connecting portions are arranged in an opening (13).

10. Apparatus as set forth in at least one of claims 1 through 9 characterised in that said connecting members do not project substantially beyond a surface defined by the front end face (4) of the unit (1).

11. Apparatus as set forth in at least one of claims 1 through 10 characterised in that the connecting device (9) further includes electrical connecting members (12) for affording an electrical connection to the humidifying apparatus (2).

12. Apparatus as set forth in at least one of claims 1 through 11 characterised in that there is provided a latching device for holding the humidifying apparatus (2) in a joined position.

13. Apparatus as set forth in at least one of claims 1 through 12 characterised in that there is provided an installation support structure (15) forming a support surface, wherein the support surface and the connecting device (9) are arranged relative to each other in such a way that the connecting members (9) are held at a level in respect of height which is

matched to the vertical level in respect of height of the connecting members (21) provided on the humidifying apparatus.

14. A humidifying apparatus for a CPAP-unit comprising a base housing and a receiving container for storing humidifying water for connection to a CPAP-unit, in particular as set forth in one of claims 1 through 13, characterised in that the humidifying apparatus has a connecting device (21) which permits coupling directly to connecting members (9) provided in the side region of a CPAP-unit, in such a way that the humidifying apparatus (2) is disposed in the coupling position beside the CPAP-unit.

15. A humidifying apparatus as set forth in claim 14 characterised in that the humidifier connecting device (21) is of a complementary configuration to the connecting members (9) provided on the CPAP-unit side.

16. Apparatus for humidifying a respiratory gas comprising:

- a liquid storage space for storage of a liquid,
- a humidifying region for loading the respiratory gas with the liquid by the respiratory gas coming into contact in the humidifying region with the liquid,
- a respiratory gas supply device for supplying the respiratory gas to the humidifying region, and
- a respiratory gas withdrawal device for withdrawal of the humidified respiratory gas from the humidifying region,
- characterised by a partial-amount discharge device for passing a partial amount of the liquid stored in the liquid storage space into the humidifying region.

17. Apparatus as set forth in claim 16 characterised in that the humidifying region is spatially separated from the liquid storage space.

18. Apparatus as set forth in claim 17 characterised in that the humidifying region is in communication with the liquid storage space by way of a fluid conduit device.

19. Apparatus as set forth in at least one of claims 16 through 18 characterised in that there is provided a separating wall which separates the humidifying region from the liquid storage space.

20. Apparatus as set forth in claim 19 characterised in that the fluid conduit device passes through the separating wall.

21. Apparatus as set forth in at least one of claims 16 through 20 characterised in that the liquid storage space is arranged above the humidifying region in the position of use of the apparatus.

22. Apparatus as set forth in at least one of claims 16 through 21 characterised in that the discharge of a partial amount of the liquid into the humidifying region is implemented in dependence on a level of liquid in the humidifying region.

23. Apparatus as set forth in at least one of claims 16 through 22 characterised in that air is introduced into the liquid storage space for the discharge of a partial amount of the liquid out of the liquid storage space.

24. Apparatus as set forth in claim 23 characterised in that the air for introduction into the liquid storage space is drawn in by way of the humidifying region.

25. Apparatus as set forth in claim 23 or claim 24 characterised in that there is provided a quantitative control conduit device which extends between the liquid storage space and the humidifying region, wherein the conduit device has a first mouth opening which is at the height of the level of liquid in the humidifying region and a second mouth opening which opens

in the liquid storage space in a region above the level of liquid in the storage space.

26. Apparatus as set forth in claim 25 characterised in that the quantitative control conduit device is formed by a tube conduit which passes through the separating wall in a vertical direction.

27. Apparatus as set forth in at least one of claims 16 through 26 characterised in that the fluid conduit device is formed by a tube projection which extends from the separating wall into a region below the first mouth opening of the quantitative control conduit device.

28. Apparatus as set forth in at least one of claims 16 through 27 characterised in that the separating wall and the two conduit devices are of an integral nature.

29. Apparatus as set forth in at least one of claims 16 through 28 characterised in that the liquid storage space is formed by a cup-shaped housing portion.

30. Apparatus as set forth in at least one of claims 16 through 29 characterised in that the humidifying region is formed in a trough element.

31. Apparatus as set forth in claim 30 characterised in that there are provided air conduit devices which are arranged in such a way that air flows through the trough element substantially transversely or along a spiral path.

32. Apparatus as set forth in at least one of claims 16 through 31 characterised in that there is provided a heating device for heating the partial amount of liquid stored in the humidifying region.

33. Apparatus as set forth in claim 32 characterised in that the heating device is operated electrically.

34. Apparatus as set forth in at least one of claims 30 through 33 characterised in that the trough element has a bottom portion which is formed from a material of high thermal conductivity, in particular metal.

35. Apparatus as set forth in at least one of claims 16 through 34 characterised in that the integral member forming the separating wall is fitted in sealing relationship into the trough element by way of a first peripheral sealing device, and that the integral member also has a second peripheral sealing device which closes the liquid storage space in sealing relationship in conjunction with the separating wall.

36. Apparatus as set forth in at least one of claims 16 through 35 characterised in that there is provided a support housing for receiving at least the trough element.

37. Apparatus as set forth in at least one of claims 16 through 36 characterised in that the trough element or the support housing is provided with a respiration tube connecting device for the connection of a respiration tube.

38. Apparatus as set forth in claim 37 characterised in that a secondary tube connecting device is provided in the region of the respiration tube connecting device.

39. Apparatus as set forth in claim 38 characterised in that the secondary tube connecting device and the respiration tube connecting device are formed integrally with the trough element or the support housing.

40. Apparatus for humidifying a respiratory gas comprising a liquid storage space for storing a liquid, a humidifying region for loading the respiratory gas with the liquid by the respiratory gas coming into contact with the liquid in the humidifying region, a respiratory gas supply device for supplying the respiratory gas to the humidifying region and a respiratory gas withdrawal device for withdrawal of the humidified respiratory gas from the humidifying region, in particular as set forth in at least one of claims 16 through 39, characterised in that the liquid storage space is formed by a housing portion which is coupled to a trough element to form the humidifying region, and that there is provided a support housing portion for receiving a unit formed by the housing portion and the trough element.

41. Apparatus as set forth in claim 40 characterised in that the support housing is provided with connecting devices for coupling the support housing directly to a CPAP-unit.

42. A CPAP-unit comprising an outer housing, a conveyor device accommodated in the outer housing for conveying a respiratory gas to a respiratory gas outlet connection, a pressure-detection device, a control device for controlling the conveyor device in dependence on the detected pressure and a pressure-measuring connection for the connection of a pressure-detection conduit, characterised in that the respiratory gas outlet connection and the pressure-measuring connection are of a complementary configuration to connecting members provided on the humidifier side.

43. A CPAP-unit as set forth in claim 42 characterised in that there is provided an electrical connecting device for affording an electrical connection to a humidifying apparatus.

44. A CPAP-unit as set forth in claim 43 characterised in that the electrical connecting device has a plug connecting member which upon coupling of the humidifying apparatus passes into a coupling position.

45. A CPAP-unit as set forth in at least one of claims 42 through 44 characterised in that the coupling members are arranged in a side region and in particular a front side region of the unit.

46. A CPAP-unit as set forth in at least one of claims 42 through 45 characterised in that the tube connecting members provided on the humidifying apparatus at the outlet side correspond to the tube connecting members provided on the CPAP-unit on the outlet side.

47. A respiration tube connecting apparatus comprising:

- a base body (303),
- a respiratory gas passage duct (311) formed in the base body (303),
  - a respiration tube connection portion (306) for receiving an end portion of a respiration tube (301) in such a way that it is in communication with the respiratory gas passage duct (311),
    - characterised in that provided in the base body (303) in a region which is radially displaced with respect to the center of the respiratory gas passage duct (311) is an additional coupling portion (305) for coupling of an additional hose conduit (308) to a complementary connecting structure (316, 317) provided on a respiratory gas source.

48. A respiration tube connecting apparatus as set forth in claim 47 characterised in that the base body (303) is formed from an elastomer material.

49. A respiration tube connecting apparatus as set forth in claim 47 or claim 48 characterised in that the additional coupling portion (305) forms a coupling portion for a pressure-measuring conduit (308) formed by an additional hose conduit.

50. A respiration tube connecting apparatus as set forth in at least one of claims 47 through 49 characterised in that the passage cross-section

of the respiratory gas passage duct (311) substantially corresponds to the passage cross-section of the respiration tube (301).

51. A respiration tube connecting apparatus as set forth in at least one of claims 47 through 50 characterised in that the respiratory gas passage duct (311) is of a substantially circular cross-section.

52. A respiration tube connecting apparatus as set forth in at least one of claims 47 through 51 characterised in that the additional coupling portion is formed by a cylindrical bore portion which is provided in the base body (303) and which extends substantially parallel to the longitudinal center line of the respiratory gas passage duct (311).

53. A respiration tube connecting apparatus as set forth in at least one of claims 47 through 52 characterised in that the inside diameter of the respiratory gas passage duct (311) is in the region of between 15 and 24 mm, preferably 19 mm, and the inside diameter of the additional coupling portion (305) is in the region of between 3 and 8 mm, preferably 4 mm.

54. A respiration tube connecting apparatus as set forth in at least one of claims 47 through 53 characterised in that extending in the interior of the base body (303) is a duct portion (309) which leads from the additional coupling portion (305) into the respiratory gas passage duct (311).

55. A respiration tube connecting apparatus as set forth in claim 54 characterised in that the duct portion (309) is of a cross-section which is sufficient to receive the additional tube conduit (308).

56. A respiration tube connecting apparatus as set forth in at least one of claims 47 through 55 characterised in that the additional tube conduit (308) is inserted into the duct portion in sealing relationship, in particular being glued or fixed therein.

57. A respiration tube connecting apparatus as set forth in at least one of claims 47 through 56 characterised in that the additional tube conduit (38) is passed through the duct portion (309) as far as a front end (312) of the base body (303) and introduced into the coupling portion (305).

58. A respiration tube connecting apparatus as set forth in at least one of claims 47 through 57 characterised in that a respiration tube fixing portion (306) is formed in a region which is remote from the front end (312) of the base body (303), the respiration tube (301) being fixed in the respiration tube fixing portion (306) in sealing relationship, in particular being glued therein or vulcanised therein.

59. A respiration tube connecting apparatus as set forth in at least one of claims 47 through 12 characterised in that provided in the respiration tube fixing portion (306) is a zone with a female screwthread, which is of a complementary configuration to the outside peripheral surface of a respiration tube (301) which has a spiral insert.

60. A respiration tube connecting apparatus as set forth in at least one of claims 47 through 59 characterised in that the inside region of the respiratory gas passage duct (311) is of such a configuration as to provide a substantially stepless transition into the respiration tube (301).

61. A respiration tube connecting apparatus as set forth in at least one of claims 47 through 60 characterised in that the base portion (303) is injection-molded to the respiration tube (301) and/or the additional tube conduit (308).

62. A respiration tube connecting apparatus as set forth in at least one of claims 47 through 61 characterised in that the base body (303) is

formed from an in particular transparent or translucent elastomer material, in particular silicone rubber.

63. A respiration tube for a CPAP-unit comprising:

a tube body (301) which is formed from a flexible material,  
a pressure-measuring tube (308) which is guided in the tube body (301), and

a connecting plug structure (302) provided at the end of the tube body (301),

wherein the connecting plug structure (302) is formed from an elastomer material and provided in the connecting plug structure (302) is a duct portion (309), by way of which the pressure-measuring tube (308) is passed out of a respiratory gas conduit region (311) into a coupling portion (305) which is disposed laterally beside a respiration tube connecting portion (304).

64. A connecting structural component for a CPAP-unit comprising:

a tubular respiration gas conduction device whose passage cross-section substantially corresponds to the passage cross-section of a respiration tube provided for connection thereto, and

a pressure-measuring tube connecting device for the connection of a pressure-measuring tube, wherein the respiration gas conduction device and the pressure-measuring tube connecting device are arranged in mutually juxtaposed relationship.

65. A connecting structural component as set forth in claim 64 characterised in that the respiratory gas conduction device is formed by a tube connecting projection (64).

66. A connecting structural component as set forth in claim 64 or claim 65 characterised in that the pressure-measuring tube connecting device is formed by a tube connecting projection (402).

67. A connecting structural component as set forth in one of claims 64 through 66 characterised in that the two tube connecting projections (401, 402) are arranged in recessed relationship in an opening (403).

68. A connecting structural component as set forth in at least one of claims 64 through 67 characterised in that the pressure-measuring tube connecting device and the respiratory gas conduction device are of an integral nature.

69. A connecting structural component as set forth in at least one of claims 64 through 68 characterised in that it has a plate portion and that the respiratory gas conduction device passes through the plate portion.

70. A connecting structural component as set forth in claim 64 characterised in that the plate portion forms a labyrinth cover means.

71. A connecting structural component as set forth in claim 69 or claim 70 characterised in that the plate portion is coated with a sound-insulating soft material.

72. A connecting structural component as set forth in claim 71 characterised in that the soft material forms (...) between adjacent portions of the labyrinth.

73. A connecting structural component as set forth in at least one of claims 64 through 72 characterised in that the two tube connecting projections extend substantially perpendicularly from the plate portion.

74. A connecting structural component as set forth in at least one of claims 64 through 73 characterised in that it is in the form of a plastic material injection molding and the tube portions and the plate portion are formed integrally.

75. A connecting structural component as set forth in at least one of claims 64 through 74 characterised in that the plate portion is provided with a sealing device for fitting the structural component on to a labyrinth casing in sealing relationship.

76. A connecting structural component as set forth in at least one of claims 64 through 75 characterised in that there is provided a plug connecting device for fixing the connecting structural component in a CPAP-unit.

77. A connecting structural component as set forth in at least one of claims 64 through 76 characterised in that the plug connecting device can be fixed to a bottom structure of a CPAP-unit.

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
15. Februar 2001 (15.02.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/10489 A2**

(51) Internationale Patentklassifikation?: A61M 16/00

Aubingerstr. 47, 81243 München (DE). SCHÄTZL, Stefan [DE/DE]; Westendstrasse 11, 82362 Weilheim (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/07602

VÖGELE, Harald [DE/DE]; Waldpromenade 45b, 82131 Gauting (DE). LANG, Bernd [DE/DE]; Schiltbergerstr. 9, 82166 Lochham (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:  
4. August 2000 (04.08.2000)

(74) Anwalt: RÖSSIG, Rolf; Schlossstr. 27, 86556 Kühbach (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(30) Angaben zur Priorität:

199 36 499.0 5. August 1999 (05.08.1999) DE  
199 49 292.1 13. Oktober 1999 (13.10.1999) DE  
199 49 283.2 13. Oktober 1999 (13.10.1999) DE  
299 18 048.4 13. Oktober 1999 (13.10.1999) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): MAP MEDIZINTECHNIK FÜR ARZT UND PATIENT GMBH & CO. KG [DE/DE]; Fraunhoferstr. 16, 82152 Martinsried (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MAYER, Wolfgang [DE/DE]; Wetzelgasse 3, 79285 Ebringen (DE). GENTER, Harald [DE/DE]; Wildmoosstr. 11, 82319 Starnberg (DE). MADAUS, Stefan [DE/DE]; Bergstr. 25, 82152 Krailling (DE). KLOPP, Andreas [DE/DE];

Veröffentlicht:

— Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR SUPPLYING A RESPIRATORY GAS, HUMIDIFYING DEVICE, RESPIRATORY GAS TUBE, AND CONNECTING DEVICE THEREFOR

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR ZUFUHR EINES ATEMGASES, BEFEUCHTUNGSVORRICHTUNG, ATEMGAS-SCHLAUCH UND ANSCHLUSSVORRICHTUNG HIERFÜR

(57) **Abstract:** The invention relates to a device for supplying a respiratory gas, a humidifying device, a respiratory gas tube, and a connecting device therefor. The inventive device comprises a blowing device for delivering the respiratory gas, a housing device which has a bottom area, a top surface area and a side area that upwardly extends between the top surface area and the cover area. The inventive device also comprises a connecting device for connecting a humidifying device provided for humidifying the respiratory gas. According to the invention, the connecting device is arranged in the side area of the device in such a way that the humidifying device can be laterally coupled thereto. The inventive humidifying device is characterized by the provision of a partial quantity delivery device for delivering a partial quantity of the liquid pre-stored in a liquid storage space into a humidifying area. The inventive respiratory gas tube comprises a connecting plug structure which has both a respiratory gas connecting section as well as a pressure measuring tube connecting section.

**WO 01/10489 A2**

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Zufuhr eines Atemgases, eine Befeuchtungsvorrichtung, einen Atemgasschlauch sowie eine Anschlußvorrichtung hierfür. Die erfindungsgemäße Vorrichtung umfaßt eine Gebläseeinrichtung zur Förderung des Atemgases, eine Gehäuseeinrichtung mit einem Bodenbereich, einem Deckflächenbereich und einem sich zwischen dem Deckflächenbereich und dem Deckelbereich aufwärts erstreckenden Seitenbereich sowie eine Anschlußeinrichtung zum Anschluß einer Befeuchtungsvorrichtung zur Befeuchtung des Atemgases, wobei die Anschlußeinrichtung in dem Seitenbereich der Vorrichtung angeordnet ist, derart, daß die Befeuchtungsvorrichtung seitlich ankoppelbar ist. Die erfindungsgemäße Befeuchtungsvorrichtung zeichnet sich aus durch eine Teilmengenabgabeeinrichtung zur Weitergabe einer Teilmenge der in einem Flüssigkeitsvorratsraum bevoorrateten Flüssigkeit in einem Befeuchtungsbereich. Der erfindungsgemäße Atemschlauch umfaßt eine Anschlußsteckerstruktur, die sowohl einen Atemgasanschlußabschnitt, als auch einen Druckmeßschlauchanschlußabschnitt aufweist.

**WO 01/10489 A2**



*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen  
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on  
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe  
der PCT-Gazette verwiesen.*

## **Vorrichtung zur Zufuhr eines Atemgases, Befeuchtungsvorrichtung, Atemgasschlauch und Anschlußvorrichtung hierfür**

5

10

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Zufuhr eines Atemgases unter Überdruck mit einer Gebläseeinrichtung zur Förderung des Atemgases, einer Gehäuseeinrichtung zur Aufnahme der Gebläseeinrichtung und einer Anschlußeinrichtung zum Anschluß einer Befeuchtungsvorrichtung zur Befeuchtung des seitens der Fördereinrichtung geförderten Atemgases. Die Erfindung betrifft ferner eine Befeuchtungsvorrichtung zur Befeuchtung eines Atemgases sowie einen Atemgasschlauch und eine Anschlußvorrichtung hierfür.

Vorrichtungen zur Zufuhr eines Atemgases unter Überdruck finden insbesondere im Bereich der Schlaftherapie zur Behandlung schlafbezogener Atmungsstörungen Anwendung. Durch Zuführung des Atemgases unter einem vorbestimmten Überdruck üblicherweise im Bereich von 5 – 20 mbar wird auf physiologisch gut verträgliche Weise Weise eine pneumatische Schienung der oberen Atemwege eines Patienten erreicht, wodurch einer Obstruktion dieses Atemwegsbereiches auf wirkungsvolle Weise vorgebeugt werden kann.

Üblicherweise wird das Atemgas unmittelbar aus der vorzugsweise über eine Filtereinrichtung angesaugten Umgebungsluft gebildet. In Abhängigkeit von den insbesondere jahreszeitlich bedingt schwankenden klimatischen Verhältnissen hat es sich als vorteilhaft erwiesen, das dem Patienten beispielsweise über eine Gebläseeinrichtung unter einem geregelten, ggf. alternierenden Druck, zugeführte Atemgas zeitweise zu befeuchten. Hierzu ist es möglich, beispielsweise über ein Schlauchzwischenstück

eine Befeuchtungseinrichtung in den Atemgasweg zwischen Gebläseeinrichtung und Atemmaske einzufügen. Es sind auch CPAP-Geräte mit integrierter Befeuchtungsvorrichtung bekannt.

5 Bei den lediglich in eine Schlauchleitung eingesteckten Befeuchtungsvorrichtungen besteht jedoch häufig das Problem einer ungenügenden Standfestigkeit. Bei CPAP-Geräten mit integrierter Befeuchtungsvorrichtung muß diese ständig mitgeführt werden, auch wenn vorübergehend kein Bedarf nach einer Befeuchtung des Atemgases besteht.

10

Unter dem Eindruck dieses Problems liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Zufuhr eines Atemgases sowie eine hierfür vorgesehene Befeuchtungsvorrichtung zu schaffen, die robust und einfach handhabbar sowie auf einfache Weise bedarfsgerecht konfigurierbar ist.

15

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung zur Zufuhr eines Atemgases mit den in Patentanspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

Dadurch wird es auf vorteilhafte Weise möglich, einfach und ohne Bedarf nach einer 20 fachmännischen Montagetechnik eine Befeuchtungsvorrichtung unmittelbar seitlich an ein CPAP-Gerät anzukoppeln, ohne daß das CPAP-Gerät hierzu angehoben werden muß. In vorteilhafter Weise wirken hierbei die unteren Aufstellabschnitte über welche das CPAP-Gerät aufgestellt ist, unmittelbar als Führungseinrichtung, die ein einfaches Anschließen der Befeuchtungsvorrichtung an das CPAP-Gerät ermöglicht. Besteht beispielsweise vorübergehend kein Bedarf nach einer Befeuchtungsvorrichtung, oder soll 25 die Befeuchtungsvorrichtung zum Zwecke der Reinigung vorübergehend von dem CPAP-Gerät getrennt werden, so kann das CPAP-Gerät unverändert an seinem Aufstellungsort verbleiben, und die Befeuchtungsvorrichtung kann einfach zur Seite hin abgenommen insbesondere abgezogen werden.

30

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die Anschlußorgane im wesentlichen in Fügerichtung ausgerichtet. Insbesondere der Hauptdurchgangsquerschnitt für das seitens der Gebläseeinrichtung geförderte Atemgas ist in vorteilhafter Weise durch einen Rohrstutzen gebildet, auf welchen ein seitens einer

entsprechend komplementär ausgebildeten Befeuchtungsvorrichtung vorgesehener Anschlußabschnitt aufgesteckt werden kann.

Eine insbesondere unter ästhetischen Gesichtspunkten sowie im Hinblick auf einen 5 symmetrischen Aufbau des CPAP-Gerätesystems vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gegeben, daß die entsprechenden Anschlußorgane in einer Geräte-Stirnseite (Frontseite) ausgebildet sind. Der Flächenabschnitt dieser Geräte-Stirnseite ist im wesentlichen komplementär zu einem in Fügestellung benachbarten Abschnitt der Befeuchtungsvorrichtung ausgebildet.

10 Eine insbesondere im Hinblick auf eine besonders zuverlässige Ankoppelung einer Druckmeßleitung vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gegeben, daß die Anschlußeinrichtung den besagten Rohrstutzen zur Durchleitung des Atemgases und einen diesem benachbart angeordneten Leitungsabschnitt zur Ankoppelung 15 einer Druckmeßleitung aufweist.

Der Rohrstutzen für die Durchleitung des Atemgases und der Leitungsabschnitt für die Druckmeßleitung sind gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung in einer Ausnehmung derart angeordnet, daß diese im wesentlichen nicht über 20 eine durch die vordere Stirnfläche des Gerätes definierte Hauptebene überstehen. Hierdurch ist ein besonders wirkungsvoller Schutz dieser vergleichsweise filigranen CPAP-Gerät-Anschlußorgane gegeben.

Gemäß einem besonderen Aspekt der vorliegenden Erfindung umfaßt die Anschlußeinrichtung zum bedarfsweisen Anschluß der Befeuchtungseinrichtung 25 Elektroanschlußorgane zur Schaffung einer elektrischen Verbindung mit der Befeuchtungsvorrichtung. Über diese Elektroanschlußorgane wird es auf vorteilhafte Weise möglich, eine Heizeinrichtung der Befeuchtungsvorrichtung mit Spannung zu versorgen, ohne, daß hierzu manuell ein entsprechendes Spannungsversorgungskabel an 30 die Befeuchtungsvorrichtung angeschlossen werden muß. Die Elektroanschlußorgane können auch zur Übertragung elektrischer Signale, beispielsweise zur Übertragung eines Füllstandssignales oder auch zur Übertragung elektrischer Signale verwendet werden, die beispielsweise im Bereich der Atemschlauchanschlußeinrichtung zugeführt wurden.

Eine besonders wirkungsvolle Koppelung des CPAP-Gerätes mit der zum Anschluß hieran vorgesehenen Befeuchtungsvorrichtung wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß eine manuell in Lösestellung bringbare Verrastungseinrichtung vorgesehen 5 ist, die die Befeuchtungsvorrichtung in einer Fügestellung hält. Dadurch wird es auf vorteilhafte Weise möglich, die Befeuchtungsvorrichtung äußerst gewichtssparend auszubilden, ohne daß hierbei die Gefahr besteht, daß diese versehentlich über den angeschlossenen Atemgasschlauch vom CPAP-Gerät abgezogen und von ihrer Aufstellfläche (z.B. Beistelltisch) heruntergezogen wird.

10

Das CPAP-Gerät ist gem. einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung im Bodenbereich derart ausgebildet, daß die Anschlußorgane, insbesondere der genannte Rohrstutzen auf einem vertikalen Höhenniveau angeordnet sind, das exakt dem Höhenniveau der seitens der Befeuchtungsvorrichtung vorgesehenen Anschlußorgane entspricht. 15

In vorteilhafter Weise sind die seitens des CPAP-Gerätes als auch die seitens der Befeuchtungsvorrichtung vorgesehenen Anschlußorgane in vertikaler Richtung derart positioniert, daß bei Aufstellung des CPAP-Gerätes und der Befeuchtungsvorrichtung 20 auf einer im wesentlichen planen Unterlage die Befeuchtungsvorrichtung an das CPAP-Gerät herangeschoben werden kann, wobei die erforderliche Ausrichtung dieser beiden Module in vertikaler Richtung bereits durch die Standfläche erreicht wird. Um auch in seitlicher Richtung eine ausreichende Zentrierung der beiden Module zu erreichen, sind gem. einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ebenfalls 25 Zentrierhilfen vorgesehen. Eine besonders robuste Zentrierhilfe wird hierbei erreicht, indem die Innenwandung der den Rohrstutzen ausnehmenden Ausnehmung auf die Außenumfangsfläche des seitens der Befeuchtungsvorrichtung vorgesehenen Anschlußzapfens abgestimmt ist.

30 Hinsichtlich einer Befeuchtungsvorrichtung wird die eingangs angegebene Aufgabe durch eine Befeuchtungsvorrichtung mit den in Patentanspruch 14 angegebenen Merkmalen gelöst. Eine derartige Befeuchtungsvorrichtung kann auf einfache Weise auch von einem Laien an ein entsprechendes CPAP-Gerät angekoppelt werden, ohne

daß es hierzu einer fachmännischen Montagetechnik oder eines Verbindungsschlauches bedarf. Das CPAP-Gerät muß hierzu nicht angehoben werden.

In vorteilhafter Weise wird eine an ein Basisgerät ankoppelbare Befeuchtereinheit 5 geschaffen welche ein kartuschenartiges entnehmbares und wieder einsetzbares Nachfüllmodul umfaßt. Das Nachfüllmodul kann über Fixiereinrichtungen beispielsweise eine Bajonetverschlußeinrichtung in der Befeuchtereinheit fixiert werden. Durch Dichteinrichtungen kann das Nachfüllmodul abschnittsweise oder vollständig in der Befeuchtereinheit abgedichtet werden.

10

Im Rahmen einer CPAP-Therapie erfolgt eine Unterstützung der Spontanatmung eines Patienten, indem diesem ein Atemgas unter permanentem Überdruck zugeführt wird. Durch diesen Überdruck wird eine pneumatische Schienung der oberen Atemwege erreicht, wodurch etwaigen während der Schlafphase eines Patienten auftretenden 15 Atemwegsobstruktionen vorgebeugt werden kann. Bei einer derartigen Behandlung schlafbezogener Atmungsstörungen erstreckt sich diese Überdruckbeatmung üblicherweise über die gesamte Schlafphase des Patienten. Im Hinblick auf eine verbesserte physiologische Verträglichkeit der Überdruckbeatmung hat es sich als vorteilhaft erwiesen, das dem Patienten zugeführte Atemgas zu befeuchten. Üblicherweise erfolgt die Befeuchtung des Atemgases, indem dieses über ein Wasserbad geführt wird 20 und hierbei Feuchtigkeit aufnimmt. In diesem Wasserbad wird vorzugsweise mittels einer Heizeinrichtung leicht erwärmt. Bei diesen herkömmlichen Befeuchtungsvorrichtungen hat sich gezeigt, daß die absolute Feuchtigkeit des Atemgases über die gesamte 25 Schlafphase gesehen teilweise erheblichen Schwankungen unterliegt.

Zur Lösung dieses Problems wird gemäß einem besonderen Aspekt der vorliegenden Erfindung, eine einfach handhabbare Vorrichtung zur Befeuchtung eines Atemgases sowie ein zur Verwendung hiermit vorgesehenes CPAP-Gerät beschrieben, durch welche, bzw. durch welches, eine gleichmäßige Befeuchtung des Atemgases erreicht 30 werden kann. Dies wird erreicht durch eine Vorrichtung zur Befeuchtung eines Atemgases mit einem Flüssigkeitsvorratsraum zur Bevorratung einer Flüssigkeit, einem Befeuchtungsbereich zur Befrachtung des Atemgases mit der Flüssigkeit, indem das Atemgas in dem Befeuchtungsbereich mit der Flüssigkeit in Kontakt tritt, einer Atem-

gaszuleitungseinrichtung zur Zuleitung des Atemgases zu dem Befeuchtungsbereich, und einer Atemgasableitungseinrichtung zur Ableitung des befeuchteten Atemgases aus dem Befeuchtungsbereich, wobei eine Teilmengenabgabeeinrichtung vorgesehen ist, zur Weitergabe lediglich einer Teilmenge der in dem Flüssigkeitsvorratsraum be-  
5 vorrateten Flüssigkeit in den Befeuchtungsbereich.

Dadurch wird es auf vorteilhafte Weise möglich, bereits kurzfristig nach Inbetriebnahme des Gerätes ein bedarfsgerecht befeuchtetes Atemgas bereitzustellen. Bei gewünschter Erwärmung des Befeuchtungsmediums kann diese rasch und unter ver-  
10 gleichsweise geringem Leistungsbezug erreicht werden. Infolge des geringen Leis-  
tungsbezugs der Heizeinrichtung eignet sich die erfindungsgemäße Befeuchtungsvor-  
richtung in besonderem Maße für den netzunabhängigen Betrieb mittels Batterie bzw.  
Akku.

15 Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Be-  
feuchtungsbereich räumlich von dem Flüssigkeitsvorratsraum getrennt. Zur bedarfsgere-  
chten Zuleitung des Befeuchtungsmediums aus dem Flüssigkeitsvorratsraum ist vor-  
zugsweise eine Fluidleitungseinrichtung vorgesehen, über welche der Befeuchtungs-  
bereich mit dem Flüssigkeitsvorratsraum in Verbindung steht.

20 Zwischen dem Befeuchtungsbereich und dem Flüssigkeitsvorratsraum ist gemäß einer  
bevorzugten Ausführungsform der Erfindung eine Trennwand vorgesehen, die den  
Befeuchtungsbereich von dem Flüssigkeitsvorratsraum trennt. Die genannte Fluidlei-  
tungseinrichtung ist vorzugsweise derart angeordnet, daß diese die Trennwand durch-  
25 setzt.

Eine im Hinblick auf eine besonders vorteilhafte Handhabbarkeit und zuverlässige  
Befüllung des Befeuchtungsbereiches vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung ist  
dadurch gegeben, daß der Flüssigkeitsvorratsraum in Gebrauchsposition der Vorrich-  
30 tung oberhalb des Befeuchtungsbereiches angeordnet ist. Hierdurch wird es möglich,  
das Befeuchtungsmedium infolge seiner Schwerkraft in den Befeuchtungsbereich zu  
leiten. Die Abgabe einer Teilmenge der Flüssigkeit in den Befeuchtungsbereich erfolgt  
in vorteilhafter Weise in Abhängigkeit von einem Flüssigkeitspegelstand in dem Be-

feuchtungsbereich. Dadurch wird es möglich, in dem Befeuchtungsbereich permanent eine bestimmte Mindestmenge an Befeuchtungsflüssigkeit zur Verfügung zu halten.

Der Füllstand in dem Befeuchtungsbereich wird auf vorteilhafte Weise dosiert, indem 5 zur Abgabe einer Teilmenge der Flüssigkeit aus dem Flüssigkeitsvorratsraum der Flüssigkeitsvorratsraum belüftet wird. Die Luft zur Belüftung des Flüssigkeitsvorratsraumes wird hierzu gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung über den Befeuchtungsbereich angesaugt.

10 Die Steuerung der Luftzufuhr erfolgt vorzugsweise, indem eine Dosier-Leitungseinrichtung vorgesehen ist, die sich zwischen dem Flüssigkeitvorratsraum und dem Befeuchtungsbereich erstreckt, wobei die Leitungseinrichtung eine erste Mündung aufweist, die sich auf Höhe des Flüssigkeitsspiegels in dem Befeuchtungsbereich befindet, und eine zweite Mündung aufweist, die in den Flüssigkeitsvorratsraum in einen Bereich 15 oberhalb des Vorratsraum-Flüssigkeitsspiegels in den Vorratsraum mündet. Durch die in dem Befeuchtungsbereich befindliche Flüssigkeit wird hierbei die erste Mündung derart lange bedeckt, bis der Flüssigkeitsspiegel unter die erste Mündung absinkt. Sobald die erste Mündung freigegeben wird, kann über die Dosierleitungseinrichtung Luft 20 in den Flüssigkeitsraum nachströmen. Infolge der nachströmenden Luft gelangt wieder eine geringe Menge Fluid in den Befeuchtungsbereich und der Pegelstand der Flüssigkeit in dem Befeuchtungsbereich steigt, bis die erste Mündung sich wieder unterhalb des Flüssigkeitsspiegels befindet.

25 In vorteilhafter Weise ist die Dosier-Leitungseinrichtung durch eine Rohrleitung gebildet, die die Trennwand in vertikaler Richtung durchsetzt.

Die Überleitung der Flüssigkeit aus dem Flüssigkeitsvorratsraum in den Befeuchtungsbereich erfolgt durch einen Rohrzapfen, der sich von der Trennwand aus in einen Bereich unterhalb der ersten Mündung der Dosier-Leitungseinrichtung bzw. der Belüftungsleitungseinrichtung erstreckt.

30 Eine unter fertigungstechnischen Gesichtspunkten günstig herstellbare sowie robuste Ausführungsform des Befeuchters ist dadurch gegeben, daß die Trennwand und die beiden Fluidleitungseinrichtungen integral ausgebildet sind.

Der Flüssigkeitsvorratsraum ist vorzugsweise durch ein topartiges Gehäuseteil gebildet. Dieses Gehäuseteil ist vorzugsweise aus einem transparenten oder transluzenten Material gebildet. Durch die Ausbildung des Gehäuseteiles aus einem Kunststoffmaterial wird in vorteilhafter Weise ein Splitterschutz sowie eine nochmalige Verringerung der Wärmeverluste erreicht.

Der Befeuchtungsbereich ist gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung in einem Wannenelement gebildet. Eine besonders wirkungsvolle Befeuchtung des Atemgases bei weiterhin kompaktem Aufbau kann in vorteilhafter Weise dadurch erreicht werden, daß Luftleitungseinrichtungen vorgesehen sind, die derart angeordnet sind, daß das Wannenelement im wesentlichen quer oder entlang eines Spiralweges durchströmt wird. Hierdurch wird ein intensiver Kontakt des Atemgases mit der in dem Befeuchtungsbereich aufgenommenen Flüssigkeitsteilmengen erreicht.

Eine besonders intensive Befeuchtung des Atemgases kann dadurch erreicht werden, daß eine Heizeinrichtung vorgesehen ist zum Erwärmen der in dem Befeuchtungsbereich bevoorrateten Flüssigkeitsteilmengen. Die Heizeinrichtung ist vorzugsweise elektrisch betrieben, beispielsweise durch eine Widerstandsheizung. Die Widerstandsheizung ist vorzugsweise durch ein dünnes folienartiges Element gebildet, das mit einem Bodenbereich des Wannenelementes thermisch gekoppelt ist. Vorzugsweise weist hierzu das Wannenelement einen Bodenabschnitt auf, der aus einem Werkstoff hoher Wärmeleitfähigkeit, insbesondere aus Metall, gebildet ist. Alternativ dazu oder auch in Kombination hiermit, ist es auch möglich, die Heizeinrichtung unmittelbar in einen Wandungsabschnitt, insbesondere Bodenabschnitt, des Befeuchtungsbereiches zu integrieren.

In vorteilhafter Weise ist das die Trennwand bildende Integralteil über eine erste Umfangsdichtseinrichtung abdichtend in das Wannenelement eingesetzt. Das Integralteil umfaßt vorzugsweise auch eine zweite Umfangsdichtungseinrichtung, die in Verbindung mit der Trennwand den Flüssigkeitsvorratsraum abdichtend verschließt. Die derart gebildete Befeuchtungseinheit kann zum Nachfüllen geöffnet werden, indem das Wannenelement von dem den Flüssigkeitsvorratsraum bildenden Gehäuseteil abgenommen wird.

Zur Aufnahme der beschriebenen Befeuchtungseinheit ist gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ein Aufstellgehäuse vorgesehen, in welches wenigstens das Wannenelement einsetzbar ist. In vorteilhafter Weise ist das Wannenelement oder das Aufstellgehäuse mit einer Atemschlauchanschlußeinrichtung versehen, zum Anschluß eines Atemschlauches. In dem Bereich der Atemschlauchanschlußeinrichtung ist gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung eine Zweitschlauchanschlußeinrichtung vorgesehen. Über einen hieran anschließbaren Zweitschlauch von vorzugsweise geringem Durchmesser kann eine Druckmessung in einem der Befeuchtungsvorrichtung abfolgenden Bereich beispielsweise im Bereich eines CO<sub>2</sub>-Austauschventiles vorgenommen werden. Die Zweitschlauchanschlußeinrichtung ist vorzugsweise unmittelbar neben einem Atemschlauchanschlußzapfen angeordnet. In vorteilhafter Weise entspricht die seitens der Befeuchtungsvorrichtung vorgesehene Anschlußstruktur für den Atemschlauch und vorzugsweise auch die für den Zweit- insbes. Druckmeßschlauch in ihrem Aufbau der entsprechend an einem CPAP-Gerät vorgesehenen Anschlußstruktur. Dadurch wird auf vorteilhafte Weise eine Kompatibilität der Schlauchanschlüsse sowohl mit dem CPAP-Gerät als auch mit der ggf. zwischengeschalteten Befeuchtungseinrichtung erreicht.

20

Eine robuste und unter fertigungstechnischen Gesichtspunkten vorteilhafte Ausführungsform ist hierbei dadurch gegeben, daß die Zweitschlauchanschlußeinrichtung und die Atemschlauchanschlußeinrichtung integral mit dem Wannenelement oder dem Aufstellgehäuse ausgebildet sind.

25

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist die Befeuchtungsvorrichtung Anschlussorgane auf die ein unmittelbares Andocken der Befeuchtungseinrichtung an ein entsprechendes CPAP-Gerät ermöglichen.

30

Das CPAP-Gerät und die Befeuchtungsvorrichtung sind hierzu gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung derart ausgebildet, daß diese auf sichere Weise koppelbar sind. Hierbei erfolgt vorzugsweise auch eine Koppelung der an der Befeuchtungseinrichtung vorgesehenen Zweitschlauchanschlußeinrichtung mit einer CPAP-geräteseitig vorgesehenen Anschlußeinrichtung.

Unabhängig von den vorangehend beschriebenen Maßnahmen oder auch in vorteilhafter Weise in Kombination hiermit wird die eingangs angegebene, der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe auch gelöst durch eine Vorrichtung zur Befeuchtung eines

- 5 Atemgases mit einem Flüssigkeitsvorratsraum zur Bevorratung einer Flüssigkeit, einem Befeuchtungsbereich zur Befrachtung des Atemgases mit der Flüssigkeit indem das Atemgas in dem Befeuchtungsbereich mit der Flüssigkeit in Kontakt tritt, einer Atemgaszuleitungseinrichtung zur Zuleitung des Atemgases zu dem Befeuchtungsbereich, und- einer Atemgasableitungseinrichtung zur Ableitung des befeuchteten Atem-
- 10 gases aus dem Befeuchtungsbereich wobei der Flüssigkeitsvorratsraum durch ein Gehäuseteil gebildet ist, das mit einem Wannenelement zur Bildung des Befeuchtungsbereiches gekoppelt ist, und daß ein Aufstellgehäuseteil vorgesehen ist, zur Aufnahme einer durch das Gehäuseteil und das Wannenelement gebildeten Einheit
- 15 Hinsichtlich eines CPAP-Gerätes wird die eingangs angegebene Aufgabe gelöst durch ein CPAP-Gerät mit einem Außengehäuse, einer in dem Außengehäuse aufgenommen Fördereinrichtung zur Förderung eines Atemgases zu einem Atemgasauslaßanschluß, einer Druckerfassungseinrichtung, einer Steuereinrichtung zur Steuerung der Fördereinrichtung in Abhängigkeit von dem erfaßten Druck und einem Druckmeßanschluß zum Anschluß einer Druckerfassungsleitung wobei der Atemgasauslaßanschluß und der Druckmeßanschluß komplementär zu befeuchterseitig vorgesehenen Anschlußorganen ausgebildet sind
- 20

Hierdurch wird auf vorteilhafte Weise ein modularartig aufgebautes CPAP-System geschaffen, das einfach und schnell auch von einem Laien bedarfsgerecht konfiguriert werden kann. Auch in einem vollständig ausgebauten Zustand zeichnet sich das erfindungsgemäße CPAP-Gerätesystem durch eine hohe Komplexität aus und ist überdies als stabile Einheit transportfähig.

- 30 Die Erfindung betrifft weiterhin auch eine Atemschlauch-Anschlußvorrichtung zur Kopplung eines aus einem flexiblen Material gebildeten Atemschlauches mit einem CPAP-Gerät sowie einen mit einer entsprechenden Anschlußvorrichtung versehenen Atemschlauch.

Derartige Atemschläuche finden insbesondere bei der Therapie schlafbezogener Atmungsstörungen Anwendung. Hierbei wird das Atemgas unter einem vorbestimmten ggf. während eines Atemzyklus alternierenden Überdruck einem Patienten zugeführt, zur Erreichung einer pneumatischen Schienung der oberen Atemwege.

5

Zur Steuerung des Atemgasdruckes ist es bekannt, über einen Druckmeßschlauch den Druck im Bereich einer Atemmaske oder in einem vorzugsweise hiervon um den etwa 10 bis 15-fachen Innen-Durchmesser des Atemgasschlauches beabstandeten Bereich zu erfassen. Dieser Druckmeßschlauch ist üblicherweise in den Atemschlauch 10 eingeschoben.

Der Atemschlauch kann unmittelbar oder über eine elastische Steckmuffe auf einen seitens eines CPAP-Gerätes vorgesehenen Anschlußzapfen aufgesteckt werden. Der Druckmeßschlauch wird hierbei entweder auf einen koaxial im inneren des Anschluß 15 zapfens vorgesehenen Rohrabschnitt aufgesteckt oder über ein kleines in dem Atemschlauch ausgebildetes Loch aus diesem herausgeführt und separat auf einen entsprechenden am CPAP-Gerät vorgesehenen Druckerfassungs-Anschlußzapfen aufgesteckt. Bei den bekannten Atemschlauch-Anschlußstrukturen mit integrierten Anschlußorganen für einen Druckmeßschlauch besteht das Problem eines vergleichsweise hohen respiratorischen Widerstands sowie einer schwierigen Reinigung. Bei 20 Systemen mit frei heraus geführtem Druckmeßschlauch besteht das Problem, daß der Anschluß des Druckmeßschlauches u.U vergessen wird wodurch es zu einem unzulässig hohen Druckanstieg bei der Atemgaszufuhr kommen kann.

25 Im Hinblick auf diesen Sachverhalt wird gemäß einem weiteren Lösungsgedanken, ein robustes und einfach handhabbares Atemschlauchsystem geschaffen das sich durch einen vergleichsweise geringen respiratorischen Widerstand auszeichnet und bei welchem auch ohne besondere Aufmerksamkeit eine korrekte Koppelung des Atemschlauches mit einem CPAP-Gerät gewährleistet ist.

30

Dies wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Atemschlauch-Anschlußvorrichtung mit einem Basiskörper, einem in dem Basiskörper gebildeten Atemgasdurchgangskanal, und einem Atemschlauchverbindungsabschnitt zur Aufnahme eines Endabschnittes eines Atemschlauches, die sich dadurch auszeichnet, daß in dem Basiskörper in ei-

nem zum Zentrum des Atemgasdurchgangskanal radial versetzten Bereich ein Zusatz-Koppelungsabschnitt ausgebildet ist, zur Koppelung einer Zusatzschlauchleitung mit einer seitens einer Atemgasquelle vorgesehenen komplementären Anschlußstruktur.

5 Der Basiskörper ist vorzugsweise aus einem elastomerem Material gebildet wodurch eine besonders zuverlässige Abdichtung mit der komplementären Anschlußstruktur sowie eine hinreichende Fixierung des Steckers erreicht werden kann.

Bei der genannten, mit dem Zusatz-Koppelungsabschnitt verbundenen Schlauchleitung handelt es sich im Regelfall um eine Druckmeßleitung. Diese Zusatz-Schlauchleitung kann jedoch auch als Analyseleitung zur Entnahme einer Atemgasprobe oder als Spülleitung zum Austausch verbrauchten Atemgases oder auch als Zuführleitung z.B für Sauerstoff ausgebildet sein.

15 Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung entspricht der Durchgangsquerschnitt des Atemgasdurchgangskanales im wesentlichen dem Durchgangsquerschnitt des Atemschlauches. Hierdurch wird auf vorteilhafte Weise vermieden, daß der Anschlußstecker in erheblichem Maße zu einer Erhöhung des respiratorischen Widerstandes beiträgt.

20 Der Atemgasdurchgangskanal weist vorzugsweise einen im wesentlichen kreisförmigen Querschnitt auf und ist unter leichtem Preß-Sitz auf einen geräteseitig vorgesehnen Anschlußzapfen aufsteckbar. Vorzugsweise ist der Atemgasdurchgangskanal in seinem auf den Anschlußzapfen aufsteckbaren Bereich so ausgebildet, daß die Innenwandung des Anschlußzapfens sich im wesentlichen stufenlos an die Innenwandung des abfolgenden Bereiches des Atemgasdurchgangskanales anschließt.

25 Der Zusatz-Koppelungsabschnitt ist vorzugsweise durch einen in dem Basiskörper ausgebildeten zylindrischen Bohrungsabschnitt gebildet, der sich im wesentlichen parallel zur Längsmittelachse des Atemgasdurchgangskanales erstreckt. Der Innendurchmesser des Atemgasdurchgangskanales liegt vorzugsweise im Bereich von 15 bis 24mm vorzugsweise 19mm - der Innendurchmesser des Zusatz-Koppelungsabschnittes im Bereich von 3 bis 8mm vorzugsweise bei 4mm.

Eine besonders günstig handhabbare Ausführungsform der Erfindung ist vorzugsweise dadurch gegeben, daß sich im Inneren des Basiskörpers ein Kanalabschnitt erstreckt, der von dem Zusatz-Koppelungsabschnitt in den Atemgasdurchgangskanal führt. Der Kanalabschnitt weist vorzugsweise einen zur Aufnahme der Zusatzschlauchleitung 5 ausreichenden Querschnitt auf.

In vorteilhafter Weise ist die Zusatzschlauchleitung in abdichtender Weise in den Kanalabschnitt eingefügt insbesondere eingeklebt. Die Zusatzschlauchleitung ist vorzugsweise bis zu einer vorderen Stirnseite des Basiskörpers durch den Kanalabschnitt 10 hindurch und in den Koppelungsabschnitt hineingeführt.

In einem der vorderen Stirnseite des Basiskörpers abgewandten Bereich ist in vorteilhafter Weise ein Atemschlauchbefestigungsabschnitt ausgebildet in welchen der Atemschlauch in abdichtender Weise befestigt insbesondere eingeklebt oder einvulkanisiert ist. Alternativ hierzu oder auch in Kombination mit diesen Maßnahmen ist es 15 auch möglich, in dem Atemschlauchbefestigungsabschnitt eine Innengewindezone auszubilden, die komplementär zur Außenumfangsfläche eines Atemschlauches der eine Spiraleinlage aufweist, geformt ist.

20 Auch zum Atemschlauch hin wird gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung der Innenbereich des Atemgasdurchgangskanales derart ausgebildet, daß ein im wesentlichen stufenloser Übergang in den Atemschlauch erreicht wird. Hierdurch wird ebenfalls eine wirkungsvolle Verringerung des respiratorischen Widerstandes erreicht.

25 Eine besonders sichere und belastbare Koppelung von Atemschlauch und Steckerstruktur wird dadurch erreicht, daß der Basisabschnitt an den Atemschlauch und/oder die Zusatzschlauchleitung angespritzt ist. Der Basiskörper ist vorzugsweise aus einem insbesondere transparenten oder transluzenten elastomeren Material insbesondere 30 Silikonkautschuk gebildet.

Mit der beschriebenen Anschlußstruktur wird in vorteilhafter Weise ein Atemschlauch für ein CPAP-Gerät geschaffen mit einem Schlauchkörper der aus einem flexiblen Material gebildet ist, einem in dem Schlauchkörper geführten Druckmeßschlauch, und

einer am Ende des Schlauchkörpers vorgesehenen Anschluß-Steckerstruktur, wobei die Anschluß-Steckerstruktur aus einem elastomeren Material gebildet ist und in der Anschlußsteckerstruktur ein Kanalabschnitt ausgebildet ist über welchen der Druckmeßschlauch aus einem Atemgasleitungsbereich heraus in einen Koppelungsabschnitt geführt ist der sich seitlich neben einem Atemgasleitungsabschnitt befindet.

Der den Koppelungsabschnitt aufnehmende Bereich der Anschluß-Steckerstruktur steht vorzugsweise nasenartig radial über eine Außenumfangsfläche des Atemschlauchverbindungsabschnitts hervor wodurch eine besonders wirkungsvolle Vorpositionierung des Steckers erreicht werden kann.

Zur Behandlung schlafbezogener Atmungsstörungen ist es bekannt, einem Patienten ein ggf. befeuchtetes Atemgas unter einem vorgegebenen Überdruck zuzuführen. Die Bereitstellung des Atemgases unter Überdruck erfolgt hierbei in den meisten Fällen über drehzahlgeregelte Gebläse. Diese Gebläse sind üblicherweise in einem vorzugsweise schallgedämmten Gehäuseteil aufgenommen und an ein Leitungssystem angeschlossen welches zu einer Befeuchtungseinrichtung oder unmittelbar zu einem Koppelungsabschnitt zum Anschluß eines Atemschlauches führt. Dieser Koppelungsabschnitt ist allgemein als kurzer Rohrzapfen ausgebildet, auf welchen der Atemschlauch in abdichtender Weise aufgesteckt werden kann.

Insbesondere bei CPAP-Geräten zur Bereitstellung vergleichsweise hoher Atemgasdruckpegel hat es sich als vorteilhaft erwiesen den momentanen Druck im Atemschlauch oder innerhalb einer Atemmaske zu erfassen. Hierzu wird üblicherweise ein Druckmeßschlauch verwendet, über welchen der zu überwachende Druck an einer definierten Meßstelle abgegriffen und einem beispielsweise in das CPAP-Gerät integrierten Druckwandler zugeführt wird. Der Druckmeßschlauch wird hierbei ähnlich wie der Atemschlauch auf einen Anschlußzapfen in abdichtender Weise aufgesteckt. Im Hinblick auf die Vielzahl verbreiteter Atemschlauch- Druckmeßschlauch- und Befeuchtersysteme kommt es hier häufig zu Kompatibilitätsproblemen.

Dieses wird gemäß einem weiteren Lösungsgedanken durch ein Anschlußstrukturbauteil für ein CPAP-Gerät mit einer rohrförmigen Atemgasdurchleitungseinrichtung deren Durchgangsquerschnitt im wesentlichen dem Durchgangsquerschnitt eines zum

Anschluß daran vorgesehenen Atemschlauches entspricht, und einer Druckmeßschlauchanschlußeinrichtung zum Anschluß eines Druckmeßschlauches, wobei die Atemgasdurchleitungseinrichtung und die Druckmeßschlauchanschlußeinrichtung nebeneinanderliegend angeordnet sind.

5

Dadurch wird es auf vorteilhafte Weise möglich einen herkömmlichen Atemschlauch, einen herkömmlichen Druckmeßschlauch oder auch einen Atemschlauch mit einem Kombinationsstecker an das entsprechend ausgebildete CPAP-Gerät anzuschließen.

10 Die Atemgasdurchleitungseinrichtung ist vorzugsweise durch einen Rohrzapfen gebildet dessen Innendurchmesser im wesentlichen dem Innendurchmesser eines Atemschlauches entspricht. Auch die Druckmeßschlauchanschlußeinrichtung ist vorzugsweise durch einen Rohrzapfen gebildet. Ein besonders wirkungsvoller Schutz der beiden Rohrzapfen ist dadurch gegeben, daß die beiden Rohrzapfen in einer Ausnehmung versenkt angeordnet sind.

15 Eine besonders robuste und unter fertigungstechnischen Gesichtspunkten vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gegeben, daß die Druckmeßschlauchanschlußeinrichtung und die Atemgasdurchleitungseinrichtung integral ausgebildet sind.

20

Das Anschlußstrukturbau teil ist gemäß einem besonderen Aspekt der vorliegenden Erfindung mit einem Plattenabschnitt versehen, wobei die Atemgasdurchleitungseinrichtung den Plattenabschnitt durchsetzt. Dieser Plattenabschnitt bildet vorzugsweise eine Labyrinth-Abdeckung, die mit einem schalldämpfenden Weichmaterial beschichtet ist. Dieses Weichstoffmaterial wirkt in vorteilhafter Weise zugleich als Abdichtung zwischen benachbarten Abschnitten des Labyrinthes.

25 Eine weitere unter fertigungstechnischen Gesichtspunkten vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gegeben, daß sich beide Rohrzapfen im wesentlichen senkrecht von dem Plattenabschnitt aus erstrecken. Das Anschlußstrukturbau teil lässt sich hierbei in besonders vorteilhafter Weise als Kunststoff-Spritzteil mit integral d.h. einstückig an dem Plattenabschnitt angeformten Rohrabschnitten ausbilden.

Der Plattenabschnitt ist in vorteilhafter Weise mit einer Dichtungseinrichtung versehen, zum Aufsetzen des Bauteiles auf einen Labyrinthkasten in abdichtender Weise. Zur Fixierung des Anschlußstrukturbauenteiles ist in vorteilhafter Weise eine Steckverbindungseinrichtung vorgesehen, insbesondere zur Fixierung des Strukturbauenteiles an einer Bodenstruktur eines CPAP-Gerätes.

Weitere Einzelheiten und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung in Verbindung mit der Zeichnung. Es zeigen:

10

**Fig. 1** eine Geräteanordnung, bestehend aus einem CPAP-Gerät und einer unmittelbar an die Front- bzw. Stirnseite seitlich ankoppelbaren Befeuchtungsvorrichtung;

15

**Fig. 2** eine vereinfachte Schnittansicht zur Erläuterung des modularen Aufbaus der CPAP-Geräteanordnung gem. Fig. 1.

20

**Fig. 3** eine vereinfachte Längsschnittansicht durch eine erfindungsgemäße Befeuchtungsvorrichtung;

25

**Fig. 4** eine vereinfachte Schnittansicht entlang der in Fig.3 angegebenen Schnittlinie A-A;

**Fig. 5** eine perspektivische Ansicht der Befeuchtungsvorrichtung nach den Figuren 3 und 4 mit Blick auf die zum Anschluß an ein CPAP-Gerät vorgesehenen Steckverbindungsanschlüsse;

30

**Fig.6a** eine perspektivische Ansicht eines CPAP-Gerätes mit einer zur Befeuchtungsvorrichtung komplementären Anschlußstruktur;

**Fig.6b** eine perspektivische Ansicht auf die Befeuchtungsvorrichtung nach Fig. 5 jedoch mit Blick auf die atmenschlauchseitigen Anschlußstrukturen.

Fig. 7 eine vereinfachte Axialschnittansicht durch einen Endabschnitt eines Atemschlauches und zugehöriger Anschlußvorrichtung;

5 Fig. 8a eine Vorderansicht des Basiskörpers der Anschlußvorrichtung;

Fig. 8b eine Seitenansicht des Atemschlauches mit daran angebrachter Anschlußvorrichtung.

10 Fig. 9 eine vereinfachte Schnittansicht zur Erläuterung einer geeigneten geräte-seitigen komplementären Anschlußstruktur.

Fig. 10 eine perspektivische Ansicht eines Strukturauteiles gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung;

15 Fig. 11a,b,c drei verschiedene kompatible Anschlußmöglichkeiten.

20 Die in Fig. 1 dargestellte Geräteanordnung umfaßt ein hier allgemein durch das Bezugssymbol 1 gekennzeichnetes CPAP-Gerät und eine daran modular anschließbare Befeuchtungsvorrichtung 2. Das CPAP-Gerät 1 weist hier ein im wesentlichen block- oder kastenförmiges Gehäuse 3 auf, das eine vordere Stirnfläche 4, zwei einander paarweise gegenüberliegende und zueinander im wesentlichen parallele Seitenflächen 5, 6 sowie eine bezogen auf die vordere Stirnfläche 4 im rückwärtigen Bereich des Gehäuses 3 angeordnete Rückseite 7 sowie eine obere Deckfläche 8 aufweist. Im Bereich der vorderen Stirnfläche 4 ist eine Anschlußeinrichtung 9 vorgesehen, die bei der hier dargestellten Ausführungsform einen Atemgasanschlußstutzen 10, einen Druckmeßschlauchanschlußstutzen 11 und eine Elektroanschlußeinrichtung 12 aufweist.

25 Der Atemgasanschlußstutzen 10 und der Druckmeßschlauchanschlußstutzen 11 sind in einer hier nur andeutungsweise dargestellten Ausnehmung 13 im wesentlichen vollständig versenkt angeordnet. Auch die Kontakt elemente einer Elektroanschlußeinrichtung 12 sind in einer Ausnehmung aufgenommen, so daß diese Anschlußorgane

30

ebenfalls nicht oder nicht wesentlich über eine durch die vordere Stirnfläche 4 definierte Fläche überstehen.

Bei der hier dargestellten Ausführungsform ist die vordere Stirnfläche 4 schwach gewölbt ausgebildet, wodurch sich eine besonders wirkungsvolle Unterstützung der Zentrierung der Befeuchtungsvorrichtung 2 ergibt. Der Atemgasanschlußstutzen 10 und der Druckmeßschlauchanschlußstutzen 11 sind derart ausgerichtet, daß dieser sich im wesentlichen parallel zu der durch den Pfeil 14 vereinfacht angedeuteten Fügerichtung erstrecken.

10

Das CPAP-Gerät 1 weist in seinem Bodenbereich Aufstellorgane (hier Stellfüße 15) auf, die derart ausgebildet sind, daß die Anschlußorgane der Anschlußeinrichtung 9 auf einem vorbestimmten vertikalen Höhenniveau gehalten sind, das exakt auf das entsprechende Höhenniveau der Anschlußorgane der Befeuchtungsvorrichtung 2 abgestimmt ist.

Die Befeuchtungsvorrichtung 2 umfaßt einen Basiskörper 16 und einen hierin aufgenommenen Flüssigkeitsvorratsbehälter 17. Der Flüssigkeitsvorratsbehälter 17 ist beispielsweise zum Nachfüllen von Befeuchtungsflüssigkeit aus dem Basisgehäuse 16 entnehmbar. Das Basisgehäuse weist einen entsprechend komplementär zu der vorderen Stirnfläche 4 des CPAP-Gerätes 1 ausgebildeten Anschlußflächenabschnitt 18 auf, in welchem sich die nachfolgend noch unter Bezugnahme auf Fig. 2 ausführlich erläuterten Anschlußorgane befinden.

25 Auf einer dem Anschlußflächenabschnitt 18 hier gegenüberliegenden Seite ist das Basisgehäuse 16 wiederum mit Anschlußorganen versehen, die in ihrem Aufbau und in ihrer Anordnung im wesentlichen der bereits bzgl. des CPAP-Gerätes 1 beschriebenen Anschlußeinrichtung 9 entsprechen. Dadurch wird es möglich, die beispielsweise zum Anschluß an das CPAP-Gerät 1 vorgesehenen Schlauchanschlußstecker unmittelbar 30 auch an die Befeuchtungsvorrichtung 2 anzuschließen. Hierbei wird gleichzeitig ein Anschluß des Druckmeßschlauches erreicht.

Die Befeuchtungsvorrichtung 2 weist ebenfalls Stellfüße 20 auf, durch welche die seitens der Befeuchtungsvorrichtung im Bereich des Anschlußflächenabschnittes 18 vor-

gesehenen Anschlußorgane auf einem vertikalen Höhenniveau gehalten sind, das dem Höhenniveau der Anschlußeinrichtung 9 entspricht.

Wie aus Fig. 2 deutlich hervorgeht, ist die seitens des CPAP-Gerätes 1 vorgesehene  
5 Anschlußeinrichtung 9 komplementär zu der seitens der Befeuchtungsvorrichtung 2  
vorgesehenen Anschlußeinrichtung 21 ausgebildet. Die beiden Anschlußeinrichtungen  
9 und 21 sind, wie durch den Pfeil 22 dargestellt, miteinander in Fügestellung bringbar.  
Eine besonders wirkungsvolle Vorpositionierung der Anschlußorgane, insbesondere  
10 des Atemgasanschlußstutzens 10 und des entsprechenden Gegenstückes 23, wird bei  
dieser Ausführungsform dadurch erreicht, daß das Gegenstück 23 auch durch die In-  
nenwandung 24 der Ausnehmung 13 zentriert wird. Der Atemgasanschlußstutzen 10  
und das seitens der Befeuchtungsvorrichtung 2 vorgesehene Gegenstück 23 befinden  
sich auf exakt dem gleichen vertikalen Höhenniveau. Ausgangsseitig der Befeuch-  
tungsvorrichtung ist eine Anschlußstruktur vorgesehen, die in ihren wesentlichen Ab-  
15 messungen der seitens des CPAP-Gerätes vorgesehenen Anschlußstruktur entspricht.  
Der hier dargestellte Atemschlauchanschlußstecker 25 kann damit bedarfsweise ur-  
mittelbar an das CPAP-Gerät 1 oder an die Befeuchtungsvorrichtung 2 angekoppelt  
werden. Aufgrund einer in die Befeuchtungsvorrichtungs integrierten Druckmeßverbin-  
20 dungsleitung ist auch dann, wenn der Atemschlauchanschlußstecker 25 an die Be-  
feuchtungsvorrichtung 2 angeschlossen ist, eine Verbindung zwischen dem Druck-  
meßschlauch 26 und dem Druckmeßschlauchanschlußstutzen 11 gegeben. Die vor-  
angehend unter Bezugnahme auf die Fig. 1 und 2 beschriebene CPAP-  
25 Geräteanordnung kann, wie in dem folgenden Anwendungsbeispiel beschrieben, ver-  
wendet werden.

Zunächst wird davon ausgegangen, daß das CPAP-Gerät 1 bereits auf einer Tischflä-  
che aufgestellt ist, und nunmehr das seitens des CPAP-Gerätes 1 geförderte Atemgas  
befeuhtet werden soll.

30 Hierzu wird, wie in Fig. 1 angedeutet, die erfindungsgemäße Befeuchtungsvorrichtung  
ebenfalls auf die Tischfläche aufgestellt und entlang einer zur Tischfläche parallelen  
und zur vorderen Stirnfläche des CPAP-Gerätes 1 im wesentlichen senkrechten Füge-  
richtung auf das CPAP-Gerät aufgesteckt. Hierbei geraten die seitens des CPAP-  
Gerätes 1 und seitens der Befeuchtungsvorrichtung 2 vorgesehenen Anschlußein-

richtungen 9 und 21 miteinander in Fügestellung. Über eine lediglich in Fig. 1 dargestellte Elektroanschlußeinrichtung 12 erfolgt zudem eine Spannungsversorgung einer seitens der Befeuchtungsvorrichtung 2 vorgesehenen Heizeinrichtung. Sobald die beiden Anschlußeinrichtungen 9, 21 vollständig in Fügestellung gelangt sind, werden die 5 beiden Module in dieser Fügestellung durch eine nicht näher dargestellte Rasteinrichtung fixiert, so daß die Befeuchtungsvorrichtung 2 zuverlässig mit dem CPAP-Gerät gekoppelt ist. Der ursprünglich unmittelbar an das CPAP-Gerät 1 angeschlossene Atemgasschlauch mit integrierter Druckmeßleitung kann über den in Fig. 2 durch das Bezugszeichen 25 gekennzeichneten Atemgasanschlußstecker unmittelbar an die 10 Befeuchtungsvorrichtung angeschlossen werden. Hierdurch ist auch eine entsprechende Koppelung zwischen dem Druckmeßschlauch 16 und dem seitens des CPAP-Gerätes 1 vorgesehenen Druckmeßschlauchanschlußstutzens 11 gegeben.

Zum Einfüllen von Befeuchtungswasser in den Flüssigkeitsvorratsbehälter 17 wird dieser aus dem Basisgehäuse 16 der Befeuchtungsvorrichtung entnommen. Nachdem der Flüssigkeitsvorratsbehälter gefüllt ist, kann dieser wieder in das Basisgehäuse 16 eingesetzt werden. Das aus zwei seitlich ankoppelbaren Modulen mit einer kartuschenartig entnehmbaren Nachfüllleinheit gebildete CPAP-Gerätesystem ist nunmehr betriebsbereit.

20 Die Darstellung gem. Fig. 3 zeigt eine Längsschnittansicht durch eine Vorrichtung zur Befeuchtung eines Atemgases (nachfolgend als Befeuchtungsvorrichtung bezeichnet) gem. einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung. Die gezeigte Ausführungsform der Befeuchtungsvorrichtung umfaßt hier eine aus einem Wannenelement 1 und einem damit gekoppelten Topfteil 202 gebildete Nachfüllleinheit 203, die auf einfache 25 Weise aus einem hier mehrteilig ausgebildeten Aufstellgehäuse 204 entnommen werden kann.

30 Das Wannenelement 201 und das Topfteil 202 sind in abdichtender Weise miteinander gekoppelt. Die Koppelung von Wannenelement 201 und Topfteil 202 erfolgt über eine Dichtungsstruktur 206, die bei der hier dargestellten Ausführungsform einen ersten Dichtring 207 und einen zweiten Dichtring 208 aufweist. Die beiden Dichtringe 207 und 208 sind in Umfangsnuten aufgenommen, die in einem Trennelement 209 ausgebildet sind. Das Trennelement 209 weist eine hier integral ausgebildete Trennwand 205 auf.

Die Trennwand 205 trennt den Innenbereich des Topfteils 202 von dem Innenbereich des Wannenelements 201.

In dem Topftteil 202 ist in Verbindung mit der Trennwand 205 ein Flüssigkeitsvorratsraum 10 gebildet, in welchem zunächst der überwiegende Teil der zur Befeuchtung des Atemgases vorgesehenen Flüssigkeit bevoратet ist. In dem unterhalb des Topfteils 202 angeordneten Wannenelement 201 ist ein separater Befeuchtungsbereich gebildet, in dem lediglich eine Teilmenge der Befeuchtungsflüssigkeit aufgenommen ist. Der Pegelstand a, der in dem Wannenelement 201 aufgenommenen Flüssigkeit wird über eine Dosiereinrichtung auf einem vorbestimmten Füllstandsniveau gehalten. Im Zuge des alimählichen Verbrauchs des in dem Wannenelement 201 befindlichen Fluides wird sukzessive oder kontinuierlich aus dem Flüssigkeitsvorratsraum 210 Fluid nachgeführt. Eine bevorzugte Ausführungsform einer hierzu vorgesehenen Dosiereinrichtung wird in Verbindung mit Fig. 2 noch ausführlich beschrieben werden.

15

Das Wannenelement 201 ist hier im wesentlichen schalenartig ausgebildet und weist eine Atemgaszutrittsöffnung 211 und eine Atemgasaustrittsöffnung 212 auf. Über die Atemgaszutrittsöffnung 211 kann entsprechend der Atemtätigkeit eines Patienten das seitens eines, hier nicht dargestellten, CPAP-Gerätes geförderte Atemgas in das Wannenelement 201 einströmen. Mittels einer hier lediglich vereinfacht dargestellten Umlenkeinrichtung 213 wird das zuströmende Atemgas auf die in dem Wannenelement 201 befindliche Flüssigkeit aufgeleitet. Hierbei reichert sich das zugeführte Atemgas mit Feuchtigkeit an. Das entsprechend befeuchtete Atemgas kann anschließend über die Atemgasaustrittsöffnung 212 abströmen.

25

Das Wannenelement 201 ist bei der hier dargestellten Ausführungsform mittels einer Heizeinrichtung 214 beheizbar. Die Heizeinrichtung 214 besteht aus einem Heizelement, das in dem Aufstellgehäuse 204 derart angeordnet ist, daß der Bodenbereich des Wannenelements 201 mit dieser in innigen Kontakt treten kann. Zur Steigerung der Wärmeübertragung zwischen den in dem Wannenelement 201 befindlichen Fluid und der Heizeinrichtung 214 ist der Bodenbereich 215 des Wannelements 201 aus einem Werkstoff hoher Wärmeleitfähigkeit, beispielsweise Metall, ausgebildet. Bei der letztgenannten Ausführungsform kann der genannte Bodenbereich 215 beispielsweise im Insert-Molding-Verfahren in den eigentlichen Hauptkörper des Wannenelements

201 eingeformt sein. Das Wannenelement 201 ist derart ausgebildet, daß dieses in leichter Passung in das Aufstellgehäuse 204 selbstpositionierend eingesetzt werden kann. Hierbei fluchten die Atemgaszutrittsöffnung 211 und die Atemgasaustrittsöffnung mit entsprechend komplementär in dem Aufstellgehäuse 204 ausgebildeten Öffnungen 5 bzw. Leitungen.

In dem der Atemgaszutrittsöffnung 211 benachbarten Bereich ist das Aufstellgehäuse 4 mit einem Anschlußstutzen 216 versehen, welcher bei der hier dargestellten Ausführungsform unmittelbar an einen entsprechend komplementär ausgebildeten Anschlußabschnitt eines CPAP-Gerätes aufgesteckt werden kann. In unmittelbarer Nachbarschaft des Anschlußstutzens 216 ist ein weiterer Anschlußstutzen 217 vorgesehen, der mit einem seitens eines CPAP-Gerätes vorgesehenen Druckerfassungsanschluß koppelbar ist. Der Anschlußstutzen 217 bildet Teil eines Leitungssystems, das letztendlich mit dem auf einer gegenüberliegenden Seite der Befeuchtungsvorrichtung vorgesehenen Druckmeßanschlußstutzen 218 in Verbindung steht. An diesen Druckmeßanschluß 218 kann insbesondere ein Druckmeßschlauch angeschlossen werden zum Erfassen des Druckes im Bereich des Atemschlauches, eines Gaswechselventiles 10 oder ggf. auch unmittelbar im Maskenbereich.

20 Unterhalb des Druckmeßanschlußstutzens 218 ist das Aufstellgehäuse 204 mit einem Atemschlauchanschlußstutzen 219 versehen. Die ausgangsseitig an der Befeuchtungsvorrichtung gebildeten Schlauchanschlußorgane sind derart identisch mit jenem eines CPAP-Gerätes ausgebildet, daß entsprechende Verbindungsschläuche wahlweise entweder direkt an dem CPAP-Gerät angeschlossen werden können oder bedarfswise bei Verwendung der Befeuchtungsvorrichtung erst an die Ausgangsseite 25 der Befeuchtungsvorrichtung 202. Unterhalb des durch das Bezugszeichen 16 gekennzeichneten Anschlußstutzens ist eine hier nicht dargestellte Steckverbindungseinrichtung vorgesehen, über welche eine elektrische Verbindung zwischen der Heizeinrichtung 214 und einer seitens des CPAP-Gerätes vorgesehenen Spannungsversorgungseinrichtung herstellbar ist. Ggf. ist es auch möglich, über diese Steckverbindungseinrichtung elektrische Signale, beispielsweise Druckmeßsignale zu übertragen.

Das Aufstellgehäuse 204 ist weiterhin mit einer Befestigungseinrichtung 220 versehen, über welche die Befeuchtungsvorrichtung mit einem CPAP-Gerät mechanisch vergleichsweise starr gekoppelt werden kann.

5 Unter Bezugnahme auf Fig. 4 wird nachfolgend eine bevorzugte Ausführungsform einer Dosiereinrichtung zur Dosierung der in dem Wannenelement 201 befindlichen Fluidmenge beschrieben. Der Flüssigkeitsvorratsraum 210 und der in dem Wannenelement 201 gebildete Befeuchtungsbereich sind über die Trennwand 205 voneinander getrennt. Über eine Fluidleitungseinrichtung kann bedarfswise das in dem Flüssigkeitsvorratsraum 210 bevoorratete Fluid in den Befeuchtungsbereich übergeleitet werden. Die Steuerung des Fluidnachstromes erfolgt hier durch Steuerung der Luftnachfuhr in den Flüssigkeitsvorratsraum. Bei der hier gezeigten Ausführungsform erfolgt die 10 Regelung der Luftnachfuhr über eine Dosierleitungseinrichtung 222, die ähnlich wie die genannte Fluidleitungseinrichtung 221 die Trennwand 205 vertikal durchsetzt. Die Dosierleitungseinrichtung 222 weist eine erste Mündung 223 und eine zweite Mündung 224 auf. Die erste Mündung 223 ist auf Höhe des Sollpegelstandes a angeordnet. So lange die erste Mündung 223 durch das in dem Wannenelement 201 befindliche Fluid verschlossen ist, kann keine Luft in den Flüssigkeitsvorratsraum 210 nachströmen, so daß wiederum kein Fluid über die Fluidleitungseinrichtung 221 aus dem Flüssigkeitsvorratsraum 210 abfließen kann. Sobald der Pegelstand a unter das Niveau der ersten 15 Mündung abfällt, kann Luft in den Flüssigkeitsvorratsraum nachströmen, wodurch wiederum Fluid aus dem Flüssigkeitsvorratsraum 210 in das Wannenelement 201, bzw. dem hierin gebildeten separaten Befeuchtungsbereich, gelangen kann. Die Fluidleitungseinrichtung 221 weist eine Austrittsmündung 225 auf, die etwas unterhalb des 20 hier durch die Buchstaben a gekennzeichneten Sollpegelstandes liegt.

25

Die Fluidleitungseinrichtung 221, die Dosierleitungseinrichtung 222 und die Trennwand 5 sind bei der hier gezeigten Ausführungsform durch ein Integralteil gebildet. Zum Einbringen der Flüssigkeit in den Flüssigkeitsvorratsraum ist es möglich, das genannte 30 Integralteil von dem Topfteil 202 abzuziehen. Ggf. kann das Topfteil 202 auch mit einer entsprechenden, abdichtend verschließbaren Nachfüllöffnung versehen sein. Das Topfteil 202, das die Trennwand aufweisende Integralteil und das Wannenelement können jeweils separat gereinigt werden. Die Dosierleitungseinrichtung 222 ist derart

ausgebildet, daß die daran vorgesehene zweite Mündung 224 oberhalb des maximalen Füllstandsniveaus des Flüssigkeitsvorratsraumes 210 liegt.

In Fig. 5 ist die vorangehend in Verbindung mit den Fig. 3 und 4 beschriebene Befeuhtungsvorrichtung perspektivisch dargestellt. Das vorzugsweise aus einem transparenten Werkstoff gebildete Topfteil ist hier als im wesentlichen zylindrisch ausgebildeter Becher erkennbar. Dieser Becher ist in einem ebenfalls zylindrischen, in dem Aufstellgehäuse 204 gebildeten Aufnahmearnschnitt eingesetzt. Im Bereich des Topfteils 202 ist das Aufstellgehäuse 204 derart ausgebildet, daß das Topfteil einhändig ergriffen werden kann. Im Bereich der Rückseite 226 der Befeuhtungsvorrichtung sind die bereits in Verbindung mit Fig. 3 beschriebenen Anschlußstützen 217 bzw. Druckmeßanschlußstützen 218 vorgesehen. Unterhalb der genannten Anschlußstützen ist die in Fig. 3 durch das Bezugszeichen 220 gekennzeichnete Befestigungseinrichtung vorgesehen, durch welche eine besonders starre Koppelung der Befeuhtungsvorrichtung mit einem entsprechenden CPAP-Gerät erreicht werden kann. In einer unterhalb des Anschlußstützens 216 vorgesehenen Aufnahmemulde ist eine hier nicht näher dargestellte Elektro-Steckverbindungseinrichtung vorgesehen zur Schaffung einer elektrischen Verbindung der Heizeinrichtung mit dem zugehörigen CPAP-Gerät.

20

Im seitlichen Bereich des Außengehäuses sind Schaltorgane 227 vorgesehen, über welche zum einen die Temperatur der Flüssigkeit in dem Wannenelement 201 sowie die Einschaltzeit der Befeuhtungsvorrichtung eingestellt werden können.

25 Die Rückseite 226 der Befeuhtungsvorrichtung ist entsprechend der Vorderseite eines nachfolgend in Verbindung mit Fig. 6a beschriebenen CPAP-Gerätes ausgebildet, so daß die Befeuhtungsvorrichtung sich modular nahezu ohne Zwischenraum an das CPAP-Gerät anschließen läßt.

30 Das in Fig. 6a gezeigte CPAP-Gerät weist ein im wesentlichen quaderförmiges Gehäuse auf in dessen oberen Bereich eine Griffeinrichtung 230 vorgesehen ist über welche das CPAP-Gerät auf ergonomisch vorteilhafte Weise ergriffen werden kann. In einem vorderen Stirnseitenbereich sind Anschlußorgane 231 vorgesehen, zum Anschluß wenigstens eines Atemschlauches.

Bei der gezeigten Ausführungsform sind ein Atemschlauchanschlußzapfen 32 und ein Druckmeßschlauchanschlußzapfen 233 vorgesehen. Die Anordnung dieser Anschlußorgane entspricht im wesentlichen der Anordnung der in Verbindung mit Fig.3 beschriebenen Anschlußorgane 216 und 217. Die Anschlußorgane 231 sind ferner derart ausgebildet, daß die seitens der Befeuchtungseinrichtung (Fig.3) vorgesehenen Anschlußorgane 216, 217 unmittelbar auf- oder eingesteckt werden können. Im Bodenbereich des CPAP-Gerätes sind ferner Eingriffsstrukturen vorgesehen die mit komplementär ausgebildeten Eingriffsabschnitten seitens der Befeuchtungsvorrichtung 5 in Eingriff bringbar sind. Die Anschlußorgane 231 sind hier derart versenkt angeordnet, daß diese nicht über eine Außen- insbesonder Vorderfläche des Gehäuses vorstehen. 10

In Fig. 6b ist die vorangehend in Verbindung mit den Figuren 3, 4 und 5 beschriebene Befeuchtungsvorrichtung mit Blick auf deren vorderen Bereich gezeigt. Die Anschlußstutzen 216 und 217 sind ähnlich wie auch seitens des CPAP-Gerätes versenkt 15 angeordnet. Die Anschlußstutzen sind von einem Steckeraufnahmerraum 34 umgeben in welchen eine vorzugsweise aus einem Weichstoffmaterial insbesondere Silikonkautschuk gebildeter Stecker einsteckbar ist.

20 Der Steckeraufnahmerraum 234 ist vorzugsweise derart ausgebildet, daß ein entsprechender Stecker sowohl auf dem jeweiligen Zapfen 216, 217 als auch entlang der Wandung des Steckeraufnahmerraumes 234 gleitet.

Die Erfindung ist nicht auf die vorangehend beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt. beispielsweise ist es auch möglich, die beschriebene Befeuchtungsvorrichtung unmittelbar in ein entsprechendes CPAP-Gerät zu integrieren. In das auf einfache 25 Weise an ein CPAP-Gerät andockbare Aufstellgehäuse können auch Nachfüllseinheiten eingesetzt werden die in ihrem Aufbau und angewandtem Befeuchtungsprinzip von der beschriebenen Befeuchtungsvorrichtung abweichen. Es ist auch möglich, das Wan- 30 nenelement der Befeuchtungseinheit derart auszubilden, daß dieses unter Verzicht auf das Aufstellgehäuse unmittelbar an das CPAP-Gerät angeschlossen werden kann. Die beschriebene Befeuchtungseinrichtung kann auch unter Zwischenschaltung einer Schlauchleitung mit einer Atemgasquelle verbunden werden. Die Nachfüllseinheit kann

auch als im wesentlichen wattenartige Einheit unter dem CPAP-Gerät angeordnet werden.

- 5     Der in Fig. 7 ist gezeigte Atemschlauch 301 ist in seinem Endbereich mit einer Anschlußvorrichtung 302 versehen die hier einen aus einem elastomerem Material insbes. Silikonkautschuk gebildeten Basiskörper 303 mit zwei eingeformten Koppelungsabschnitten 304,305 aufweist.
- 10    Die beiden Koppelungsabschnitte 304, 305 sind integral durch zueinander parallele und im Querschnitt kreisförmige Rohrzonen gebildet. Der Innendurchmesser der jeweiligen Rohrzone ist geringfügig kleiner als der Außendurchmesser der bei geschlossenem und hierbei leicht geweitetem Stecker in die beiden Rohrzonen eintretenden Anschlußzapfen.
- 15    Im schlauchseitigen Bereich des Basiskörpers ist ein Befestigungsabschnitt 306 gebildet in welchem der Atemschlauch 301 über ein Ringelement 307 fixiert ist. Das Ringelement 307 ist hier ebenfalls aus einem elastomerem Material gebildet und mit der Außenfläche des Atemschlauches verklebt.
- 20    Im Inneren des Atemschlauches 301 ist ein Zusatzschlauch – hier Druckmeßschlauch 308 geführt. Der Druckmeßschlauch 308 mündet über einen in dem Basiskörper 2 gebildeten Durchführungskanal 309 in den Koppelungsabschnitt 305. Der Druckmeßschlauch 308 ist in den Basiskörper 302 eingeklebt bzw. einvulkanisiert. Der Durchführungskanal 309 ist derart ausgebildet, daß der Druckmeßschlauch 308 nur schwach gekrümmmt wird. Der Winkel  $\alpha$  zwischen der Längsmittelachse des Koppelungsabschnittes 304 und der Längsmittelachse des Durchführungskanales 309 ist vorzugsweise kleiner als  $35^\circ$ .
- 25    Der Übergang der Innenwandung des Druckmeßschlauches 309 in den Koppelungsabschnitt 305 erfolgt hier im wesentlichen stufenlos. hierzu ist ein entsprechender Absatz 310 am Ende des Durchführungskanales 309 ausgebildet.

Auch der in dem Basiskörper 303 gebildete Atemgasleitungsbereich 311 geht hier im wesentlichen stufenlos in den Innenbereich des Atemschlauches 301 über.

Bei entsprechender Elastizität der Schläuche 301, 308 ist es möglich diese bis zur 5 Stirnfläche 312 des Basiskörpers 303 zu führen, so daß die geräteseitigen Koppelungsorgane unmittelbar in die Schläuche 301, 308 eintreten können.

Anhand der Figuren 8a und 8b wird die Außengestalt des Basiskörpers gem. Fig.7 noch deutlicher beschrieben. Wie insbesondere aus Fig.8a deutlich erkennbar ist der 10 zum Anschluß des Zusatzschlauches vorgesehene Koppelungsabschnitt von dem Atemgasleitungs-Koppelungsabschnitt 304 radial beabstandet in einem nasenartig radial auskragenden Bereich 314 des Basiskörpers 303, angeordnet. Hierdurch wird eine wirkungsvolle Vorpositionierung des Basiskörpers in einer geräteseitig vorgesehenen Ausnehmung erreicht.

15 Dieser nasenartig radial auskragende Bereich fällt zu atemschlauchseitigen Ende des Basiskörpers 303 kontinuierlich ab. Im Bereich des schlauchseitigen Endes ist ein Umfangswulst 315 vorgesehen über welchen ein unter mechanischen Gesichtspunkten günstiger Kraftfluss zwischen Schlauch und Steckerstruktur erreicht wird.

20 In Fig. 9 ist zum Zwecke der Erläuterung eine bevorzugte Ausführungsform einer geräteseitigen Anschlußstruktur dargestellt die im wesentlichen komplementär zu den in dem Basiskörper 303 des Steckers ausgebildeten Koppelungsabschnitten 304,305 ausgebildet ist.

25 Der hier durch das Bezugszeichen 316 gekennzeichnete Zapfenabschnitt gelangt in Fügestellung in den Koppelungsabschnitt 304. Der durch das Bezugszeichen 317 gekennzeichnete Zapfenabschnitt gelangt in Fügestellung mit dem Koppelungsabschnitt in Eingriff. Die beiden Zapfenabschnitte 316, 317 sind in einer Ausnehmung 318 versenkt angeordnet. Durch jene die Ausnehmung 318 begrenzende Innerwandung wird 30 in Verbindung mit der in Fig. 8a dargestellten Außenkontur des Basiskörpers 303 eine Vorpositionierung desselben erreicht.

Das in Fig.10 dargestellte Anschlußstrukturbau teil umfaßt eine Atemgasdurchleitungseinrichtung, die hier als Rohrzapfen 401 ausgebildet ist. Diesem Rohrzapfen 401 ist unter Belassung eines Zwischenraumes ein weiterer Rohrzapfen 402 benachbart angeordnet. Dieser Rohrzapfen 402 bildet eine Druckmeßschlauchanschlußeinrichtung.

5 Beide Rohrzapfen 401, 402 sind in einer Ausnehmung 403 versenkt angeordnet. Diese Ausnehmung ist von einer vorderen Abdeckplatte 404 umgeben. Die Abdeckplatte 4 und jene die Ausnehmung 403 begrenzende Wandung sind einstückig ausgebildet.

In einem dem schlauchseitigen Ende des Rohrzapfens 401 abgewandten Bereich 10 mündet dieser in eine Basisplatte 405, die hier eine Abdeckplatte für eine Labyrinthanordnung bildet. Diese hier nicht näher beschriebene Labyrinthanordnung bildet einen verlängerten Atemgasführungsweg zur Absorption etwaiger seitens einer Gebläseeinrichtung erzeugter Geräusche. Die Basisplatte 405 ist auf der hier nicht sichtbaren Rückseite mit einem schallabsorbierenden Material insbes. Schaumstoff 15 beschichtet.

In einem zwischen der Basisplatte 405 und der Abdeckplatte 404 liegenden Bereich ist ein Anschlußkanal 406 ausgebildet über welchen der Innenbereich des Rohrzapfens 402 mit einem auf einer Steuerungsplatine angeordneten Druckwandler koppelbar ist.

20

Das Anschlußstrukturbau teil ist weiter mit Befestigungseinrichtungen 407, 408 versehen über welche dieses Bauteil in einem CPAP-Gerät auf einfach austauschbare Weise fixierbar ist.

25

An das gezeigte Anschlußstrukturbau teil sind insbesondere jedoch nicht ausschließlich die in den Figuren 11a, 11b und 11c dargestellten Leitungseinrichtungen anschließbar.

Fig.11a zeigt hierbei einen unter ergonomischen Gesichtspunkten günstig handhabbaren Kompaktstecker mit integrierter Druckmeßschlauchdurchführung.

Fig.11b zeigt einen Atemschlauch 409 und einen hiervon unabhängigen Druckmeßschlauch 410, die beide auch ohne Steckeranordnung unmittelbar über das erfin-

dungsgemäße Anschlußstrukturbau teil an ein entsprechendes CPAP-Gerät angeschlossen werden können.

Fig. 11c zeigt stark vereinfacht einen Koppelungsabschnitt einer Befeuchtungseinrichtung, die unmittelbar über das erfindungsgemäße Strukturbau teil an ein CPAP-Gerät angesetzt werden kann. Hierbei gelangt der durch das Bezugszeichen 411 gekennzeichnete Zapfen mit dem Rohrzapfen 401 und der Bohrungsabschnitt 412 mit dem Rohrzapfen 402 in Eingriff.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Zufuhr eines Atemgases unter Überdruck mit:
  - 5 - einer Gebläseeinrichtung zur Förderung des Atemgases,
  - einer Gehäuseeinrichtung mit einem Bodenbereich,
  - einem Deckflächenbereich und einem sich zwischen dem Deckflächenbereich und dem Deckelbereich aufwärts erstreckenden Seitenbereich sowie mit einer Anschlußeinrichtung zum Anschluß einer Befeuchtungsvorrichtung zu Befeuhtung des Atemgases, wobei die Anschlußeinrichtung in dem Seitenbereich der Vorrichtung angeordnet ist, derart, daß die Befeuchtungsvorrichtung seitlich ankoppelbar ist.
- 10 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Fügerichtung zur Ankoppelung der Befeuchtungsvorrichtung im wesentlichen parallel zu einer Stellfläche der Gebläseeinrichtung sowie im wesentlichen senkrecht zu dem entsprechenden Seitenabschnitt verläuft.
- 15 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußorgane im wesentlichen in Fügerichtung ausgerichtet sind.
- 20 4. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eines der Anschlußorgane durch einen Rohrstutzen gebildet ist.
- 25 5. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußeinrichtung in der Gerätestirnseite angeordnet ist.
- 30 6. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein Flächenabschnitt der Stirnseite im wesentlichen komplementär zu einem in Fügestellung benachbarten Abschnitt der Befeuchtungsvorrichtung ausgebildet ist.

7. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußeinrichtung den besagten Rohrstützen zur Durchleitung des Atemgases und einen Leitungsabschnitt zur Ankoppelung einer Druck-Meßleitung aufweist.

5

8. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Rohrstützen und der Leitungsabschnitt zueinander benachbart angeordnet sind.

10

9. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Anschlußstützen in einer Ausnehmung (13) angeordnet sind.

15

10. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die genannten Anschlußorgane im wesentlichen nicht über eine durch die vordere Stirnfläche (4) des Gerätes (1) definierte Fläche hervorragen.

20

11. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußeinrichtung (9) ferner Elektroanschlußorgane (12) umfaßt, zur Schaffung einer elektrischen Verbindung zu der Befeuchtungsvorrichtung (2).

25

12. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 - 11, dadurch gekennzeichnet, daß eine Verrastungseinrichtung vorgesehen ist, zum Halten der Befeuchtungsvorrichtung (2) in Fügestellung.

30

13. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 - 12, dadurch gekennzeichnet, daß eine Aufstellstruktur (15) vorgesehen ist, die eine Aufstandsfläche bildet, wobei die Aufstandsfläche und die Anschlußeinrichtung (9) derart zueinander angeordnet sind, daß die Anschlußorgane (9) auf einem Höhenniveau gehalten sind, das auf das vertikale Höhenniveau der seitens der Befeuchtungsvorrichtung vorgesehnen Anschlußorgane (21) abgestimmt ist.

14. Befeuchtungsvorrichtung für ein CPAP-Gerät mit einem Basisgehäuse und einem Aufnahmehälter zur Bevorratung von Befeuchtungswasser zum Anschluß an ein CPAP-Gerät, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 – 13, dadurch gekenn-

zeichnet, daß die Befeuchtungsvorrichtung eine Anschlußeinrichtung (21) aufweist, die eine Ankoppelung unmittelbar an im Seitenbereich eines CPAP-Gerätes vorgesehene Anschlußorgane (9) ermöglicht, derart, daß die Befeuchtungsvorrichtung (2) sich in Koppelungsstellung neben dem CPAP-Gerät befindet.

5

15. Befeuchtungsvorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Befeuchteranschlußeinrichtung (21) komplementär zu den CPAP-geräteseitig vorgesehenen Anschlußorganen (9) ausgebildet ist.

10

16. Vorrichtung zur Befeuchtung eines Atemgases mit:

- einem Flüssigkeitsvorratsraum zur Bevorratung einer Flüssigkeit,
- einem Befeuchtungsbereich zur Befrachtung des Atemgases mit der Flüssigkeit in dem das Atemgas in dem Befeuchtungsbereich mit der Flüssigkeit in Kontakt tritt,
- einer Atemgaszuleitungseinrichtung zur Zuleitung des Atemgases zu dem Befeuchtungsbereich, und
- einer Atemgasableitungseinrichtung zur Ableitung des befeuchteten Atemgases aus dem Befeuchtungsbereich,

20 **gekennzeichnet durch** eine Teilmengenabgabeeinrichtung zur Weitergabe einer Teilmenge der in dem Flüssigkeitsvorratsraum bevorrateten Flüssigkeit in den Befeuchtungsbereich.

25 17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Befeuchtungsbereich räumlich von dem Flüssigkeitsvorratsraum getrennt ist.

30 18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Befeuchtungsbereich mit dem Flüssigkeitsvorratsraum über eine Fluidleitungseinrichtung in Verbindung steht.

19. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß eine Trennwand vorgesehen ist, die den Befeuchtungsbereich von dem Flüssigkeitsvorratsraum trennt.

20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch, gekennzeichnet, daß die Fluidleitungseinrichtung die Trennwand durchsetzt.

21. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 16 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Flüssigkeitsvorratsraum in Gebrauchsposition der Vorrichtung oberhalb des Befeuchtungsbereiches angeordnet ist.

22. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 16 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Abgabe einer Teilmenge der Flüssigkeit in den Befeuchtungsbereich in Abhängigkeit von einem Flüssigkeitspegel in dem Befeuchtungsbereich veranlaßt wird.

23. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 16 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß zur Abgabe einer Teilmenge der Flüssigkeit aus dem Flüssigkeitsvorratsraum der Flüssigkeitsvorratsraum belüftet wird.

24. Vorrichtung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Luft zur Belüftung des Flüssigkeitsvorratsraumes über den Befeuchtungsbereich angesaugt wird.

25. Vorrichtung nach Anspruch 23 oder 24, dadurch gekennzeichnet, daß eine Dosierleitungseinrichtung vorgesehen ist die sich zwischen dem Flüssigkeitvorratsraum und dem Befeuchtungsbereich erstreckt, wobei die Dosier-Leitungseinrichtung eine erste Mündung aufweist die sich auf Höhe des Flüssigkeitspegels in dem Befeuchtungsbereich befindet, und eine zweite Mündung aufweist, die sich in dem Flüssigkeitsvorratsraum in einem Bereich oberhalb des Flüssigkeitspegels in dem Vorratsraum, befindet.

26. Vorrichtung nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Dosierleitungseinrichtung durch eine Rohrleitung gebildet ist welche die Trennwand in vertikaler Richtung durchsetzt.

27. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 16 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Fluidleitungseinrichtung durch einen Rohrzapfen gebildet ist, der sich von der Trennwand aus in einen Bereich unterhalb der ersten Mündung der Dosierleitungseinrichtung erstreckt.

28. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 16 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennwand und die beiden Leitungseinrichtungen integral ausgebildet sind.

5

29. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 16 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß der Flüssigkeitsvorratsraum durch ein topartiges Gehäuseteil gebildet ist.

10

30. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 16 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß der Befeuchtungsbereich in einem Wannenelement gebildet ist.

15

31. Vorrichtung nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß Luftleitungseinrichtungen vorgesehen sind die derart angeordnet sind daß das Wannenelement im wesentlichen quer oder entlang eines Spiralweges durchströmt wird.

20

32. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 16 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß eine Heizeinrichtung vorgesehen ist, zum Erwärmen der in dem Befeuchtungsbereich bevoратeten Flüssigkeitsteilmengen.

25

33. Vorrichtung nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizeinrichtung elektrisch betrieben ist.

34. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 30 bis 33, dadurch gekennzeichnet, daß das Wannenelement einen Bodenabschnitt aufweist der aus einem Werkstoff hoher Wärmeleitfähigkeit insbesondere aus Metall, gebildet ist.

30

35. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 16 bis 34, dadurch gekennzeichnet, daß das die Trennwand bildende Integralteil über eine erste Umfangsdichteinrichtung abdichtend in das Wannenelement eingesetzt ist, und daß das Integralteil ferner eine zweite Umfangsdichtungseinrichtung aufweist die in Verbindung mit der Trennwand den Flüssigkeitsvorratsraum abdichtend verschließt.

36. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 16 bis 35, dadurch gekennzeichnet, daß ein Aufstellgehäuse vorgesehen ist, zur Aufnahme wenigstens des Wannenelementes.

5 37. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 16 bis 36, dadurch gekennzeichnet, daß das Wannenelement oder das Aufstellgehäuse mit einer Atemschlauchanschlußeinrichtung versehen ist, zum Anschluß eines Atemschlauches.

10 38. Vorrichtung nach Anspruch 37, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Atemschlauchanschlußeinrichtung eine Zweitschlauchanschlußeinrichtung vorgesehen ist.

15 39. Vorrichtung nach Anspruch 38, dadurch gekennzeichnet, daß die Zweitschlauchanschlußeinrichtung und die Atemschlauchanschlußeinrichtung integral mit dem Wannenelement oder dem Aufstellgehäuse ausgebildet sind.

20 40. Vorrichtung zur Befeuchtung eines Atemgases mit einem Flüssigkeitsvorratsraum zur Bevorratung einer Flüssigkeit, einem Befeuchtungsbereich zur Befrachtung des Atemgases mit der Flüssigkeit indem das Atemgas in dem Befeuchtungsbereich mit der Flüssigkeit in Kontakt tritt, einer Atemgaszuleitungseinrichtung zur Zuleitung des Atemgases zu dem Befeuchtungsbereich, und- einer Atemgasableitungseinrichtung zur Ableitung des befeuchteten Atemgases aus dem Befeuchtungsbereich insbesondere nach wenigstens einem der Ansprüche 16 bis 39, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Flüssigkeitsvorratsraum durch ein Gehäuseteil gebildet ist, das mit einem Wannenelement zur Bildung des Befeuchtungsbereiches gekoppelt ist, und daß ein Aufstellgehäuseteil vorgesehen ist, zur Aufnahme einer durch das Gehäuseteil und das Wannenelement gebildeten Einheit.

25 41. Vorrichtung nach Anspruch 40, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufstellgehäuse mit Anschlußeinrichtungen versehen ist, zur Koppelung des Aufstellgehäuses unmittelbar mit einem CPAP-Gerät.

30 42. CPAP-Gerät mit einem Außengehäuse, einer in dem Außengehäuse aufgenommen Fördereinrichtung zur Förderung eines Atemgases zu einem Atemgasauslaßan-

schluß, einer Druckerfassungseinrichtung, einer Steuereinrichtung zur Steuerung der Fördereinrichtung in Abhängigkeit von dem erfaßten Druck und einem Druckmeßanschluß zum Anschluß einer Druckerfassungsleitung, dadurch gekennzeichnet, daß der Atemgasauslaßanschluß und der Druckmeßanschluß komplementär zu befeuchterseitig vorgesehenen Anschlußorganen ausgebildet sind.

5 43. CPAP-Gerät nach Anspruch 42, dadurch gekennzeichnet, daß eine Elektro-Anschlußeinrichtung vorgesehen ist, zur Schaffung einer elektrischen Verbindung mit einer Befeuchtungsvorrichtung.

10

44. CPAP-Gerät nach Anspruch 43, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektroanschlußeinrichtung ein Steckverbindungsorgan aufweist, das bei Ankoppelung der Befeuchtungsvorrichtung in Koppelungsstellung gelangt.

15

45. CPAP-Gerät nach wenigstens einem der Ansprüche 42 bis 44, dadurch gekennzeichnet, daß die Koppelungsorgane in einem Seitenbereich insbesondere Stirnseitenbereich des Gerätes angeordnet sind.

20

46. CPAP-Gerät nach wenigstens einem der Ansprüche 42 bis 45, dadurch gekennzeichnet, daß die seitens der Befeuchtungsvorrichtung ausgangsseitig vorgesehenen Schlauchanschlußorgane den seitens des CPAP-Gerätes ausgangsseitig vorgesehenen Schlauchanschlußorganen entsprechen.

25

47. Atemschlauch-Anschlußvorrichtung mit:

30

- einem Basiskörper (303),
- einem in dem Basiskörper (303) gebildeten Atemgasdurchgangskanal (311),
- einem Atemschlauchverbindungsabschnitt (306) zur Aufnahme eines Endabschnittes eines Atemschlauches (301) derart, daß dieser mit dem Atemgasdurchgangskanal (311) in Verbindung steht,
- dadurch gekennzeichnet, daß in dem Basiskörper (303) in einem zum Zentrum des Atemgasdurchgangskanals (311) radial versetzten Bereich ein Zusatz-Koppelungsabschnitt (305) ausgebildet ist, zur Koppelung einer Zusatzschlauchleitung

(308) mit einer seitens einer Atemgasquelle vorgesehenen komplementären Anschlußstruktur (316,317).

48. Atemschlauch-Anschlußvorrichtung nach Anspruch 47, dadurch gekennzeichnet,  
5 daß der Basiskörper (303) aus einem elastomerem Material gebildet ist.

49. Atemschlauch-Anschlußvorrichtung nach Anspruch 47 oder 48, dadurch gekennzeichnet, daß der Zusatz-Koppelungsabschnitt (305) einen Koppelungsabschnitt für eine durch die Zusatzschlauchleitung gebildete Druckmeßleitung (308) bildet.

10 50. Atemschlauch-Anschlußvorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 47 bis 49, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchgangsquerschnitt des Atemgasdurchgangskanales (311) im wesentlichen dem Durchgangsquerschnitt des Atemschlauches (301) entspricht.

15 51. Atemschlauch-Anschlußvorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 47 bis 50, dadurch gekennzeichnet, daß der Atemgasdurchgangskanal (311) einen im wesentlichen kreisförmigen Querschnitt aufweist.

20 52. Atemschlauch-Anschlußvorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 47 bis 51, dadurch gekennzeichnet, daß der Zusatz-Koppelungsabschnitt durch einen in dem Basiskörper (303) ausgebildeten zylindrischen Bohrungsabschnitt gebildet ist, der sich im wesentlichen parallel zur Längsmittelachse des Atemgasdurchgangskanales (311) erstreckt.

25 53. Atemschlauch-Anschlußvorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 47 bis 52, dadurch gekennzeichnet, daß der Innendurchmesser des Atemgasdurchgangskanales (311) im Bereich von 15 bis 24mm vorzugsweise 19mm liegt und daß der Innerdurchmesser des Zusatz-Koppelungsabschnittes (305) im Bereich von 3 bis 8mm vorzugsweise 4mm liegt.

30 54. Atemschlauch-Anschlußvorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 47 bis 53, dadurch gekennzeichnet, daß sich im Inneren des Basiskörpers (303) ein Kanal-

abschnitt (309) erstreckt, der von dem Zusatz-Koppelungsabschnitt (305) in den Atemgasdurchgangskanal (311) führt.

55. Atemschlauch-Anschlußvorrichtung nach Anspruch 54, dadurch gekennzeichnet,

5 daß der Kanalabschnitt (309) einen zur Aufnahme der Zusatzschlauchleitung (308) ausreichenden Querschnitt aufweist.

56. Atemschlauch-Anschlußvorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 47 bis

55, dadurch gekennzeichnet, daß in den Kanalabschnitt die Zusatzschlauchleitung

10 (308) in abdichtender Weise eingefügt insbesondere eingeklebt oder fixiert ist.

57. Atemschlauch-Anschlußvorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 47 bis

56, dadurch gekennzeichnet, daß die Zusatzschlauchleitung (308) bis zu einer vorderen Stirnseite (312) des Basiskörpers (303) durch den Kanalabschnitt (309) hindurch

15 und in den Koppelungsabschnitt (305) hineingeführt ist.

58. Atemschlauch-Anschlußvorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 47 bis

57, dadurch gekennzeichnet, daß in einem der vorderen Stirnseite (312) des Basiskörpers (303) abgewandten Bereich ein Atemschlauchbefestigungsabschnitt (306) aus-

20 gebildet ist in welchem der Atemschlauch (301) in abdichtender Weise befestigt insbesondere eingeklebt oder einvulkanisiert ist.

59. Atemschlauch-Anschlußvorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 47 bis

12, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Atemschlauchbefestigungsabschnitt (306)

25 eine Innengewindezone ausgebildet ist, die komplementär zur Außenumfangsfläche eines Atemschlauches (301) der eine Spiraleinlage aufweist, ausgebildet ist.

60. Atemschlauch-Anschlußvorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 47 bis

59, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenbereich des Atemgasdurchgangskanales

30 (311) derart ausgebildet ist, daß ein im wesentlichen stufenloser Übergang in den Atemschlauch (301) erreicht wird.

61. Atemschlauch-Anschlußvorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 47 bis 60, dadurch gekennzeichnet, daß der Basisabschnitt (303) an den Atemschlauch (301) und/oder die Zusatzschlauchleitung (308) angespritzt ist.

5 62. Atemschlauch-Anschlußvorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 47 bis 61, dadurch gekennzeichnet, daß der Basiskörper (303) aus einem insbesondere transparenten oder transluzenten elastomerem Material insbesondere Silikonkautschuk gebildet ist.

10 63. Atemschlauch für ein CPAP-Gerät mit:  
einem Schlauchkörper (301) der aus einem flexiblen Material gebildet ist,  
einem in dem Schlauchkörper (301) geführten Druckmeßschlauch (308), und  
einer am Ende des Schlauchkörpers (301) vorgesehenen Anschluß-Steckerstruktur (302),

15 wobei die Anschluß-Steckerstruktur (302) aus einem elastomerem Material gebildet ist und in der Anschlußsteckerstruktur (302) ein Kanalabschnitt (309) ausgebildet ist über welchen der Druckmeßschlauch (308) aus einem Atemgasleitungsreich (311) heraus in einen Koppelungsabschnitt (305) geführt ist der sich seitlich neben einem Atemschlauchverbindungsabschnitt (304) befindet.

20 64. Anschlußstrukturauteil für ein CPAP-Gerät mit:  
einer rohrförmigen Atemgasdurchleitungseinrichtung deren Durchgangsquerschnitt im wesentlichen dem Durchgangsquerschnitt eines zum Anschluß daran vorgesehenen Atemschlauches entspricht, und  
einer Druckmeßschlauchanschlußeinrichtung zum Anschluß eines Druckmeßschlauches, wobei die Atemgasdurchleitungseinrichtung und die Druckmeßschlauchanschlußeinrichtung nebeneinanderliegend angeordnet sind.

25 65. Anschlußstrukturauteil nach Anspruch 64, dadurch gekennzeichnet, daß die Atemgasdurchleitungseinrichtung durch einen Rohrzapfen (401) gebildet ist.

30 66. Anschlußstrukturauteil nach Anspruch 64 oder 65, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckmeßschlauchanschlußeinrichtung durch einen Rohrzapfen (402) gebildet ist.

67. Anschlußstrukturauteil nach einem der Ansprüche 64 bis 66, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Rohrzapfen (401,402) in einer Ausnehmung (403) versenkt angeordnet sind.

5 68. Anschlußstrukturauteil nach wenigstens einem der Ansprüche 64 bis 67, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckmeßschlauchanschlußeinrichtung und die Atemgas-durchleitungseinrichtung integral ausgebildet sind.

10 69. Anschlußstrukturauteil nach wenigstens einem der Ansprüche 64 bis 68, dadurch gekennzeichnet, daß dieses einen Plattenabschnitt aufweist und daß die Atemgas-durchleitungseinrichtung den Plattenabschnitt durchsetzt.

15 70. Anschlußstrukturauteil nach Anspruch 64, dadurch gekennzeichnet, daß der Plattenabschnitt eine Labyrinth-Abdeckung bildet.

71. Anschlußstrukturauteil nach Anspruch 69 oder 70, dadurch gekennzeichnet, daß der Plattenabschnitt mit einem schalldämpfenden Weichmaterial beschichtet ist.

20 72. Anschlußstrukturauteil nach Anspruch 71, dadurch gekennzeichnet, daß das Weichmaterial zwischen benachbarten Abschnitten des Labyrinthes bildet.

73. Anschlußstrukturauteil nach wenigstens einem der Ansprüche 64 bis 72, dadurch gekennzeichnet, daß sich die beiden Rohrzapfen im wesentlichen senkrecht von dem Plattenabschnitt aus erstrecken.

25 74. Anschlußstrukturauteil nach wenigstens einem der Ansprüche 64 bis 73, dadurch gekennzeichnet, daß dieses als Kunststoff-Spritzteil ausgebildet ist und die Rohrab-schnitte und der Plattenabschnitt integral ausgebildet sind.

30 75. Anschlußstrukturauteil nach wenigstens einem der Ansprüche 64 bis 74, dadurch gekennzeichnet, daß der Plattenabschnitt mit einer Dichtungseinrichtung versehen ist, zum Aufsetzen des Bauteiles auf einen Labyrinthkasten in abdichtender Weise.

76. Anschlußstrukturauteil nach wenigstens einem der Ansprüche 64 bis 75, dadurch gekennzeichnet, daß eine Steckverbindungseinrichtung vorgesehen ist, zur Fixierung des Anschlußstrukturauteiles in einem CPAP-Gerät.

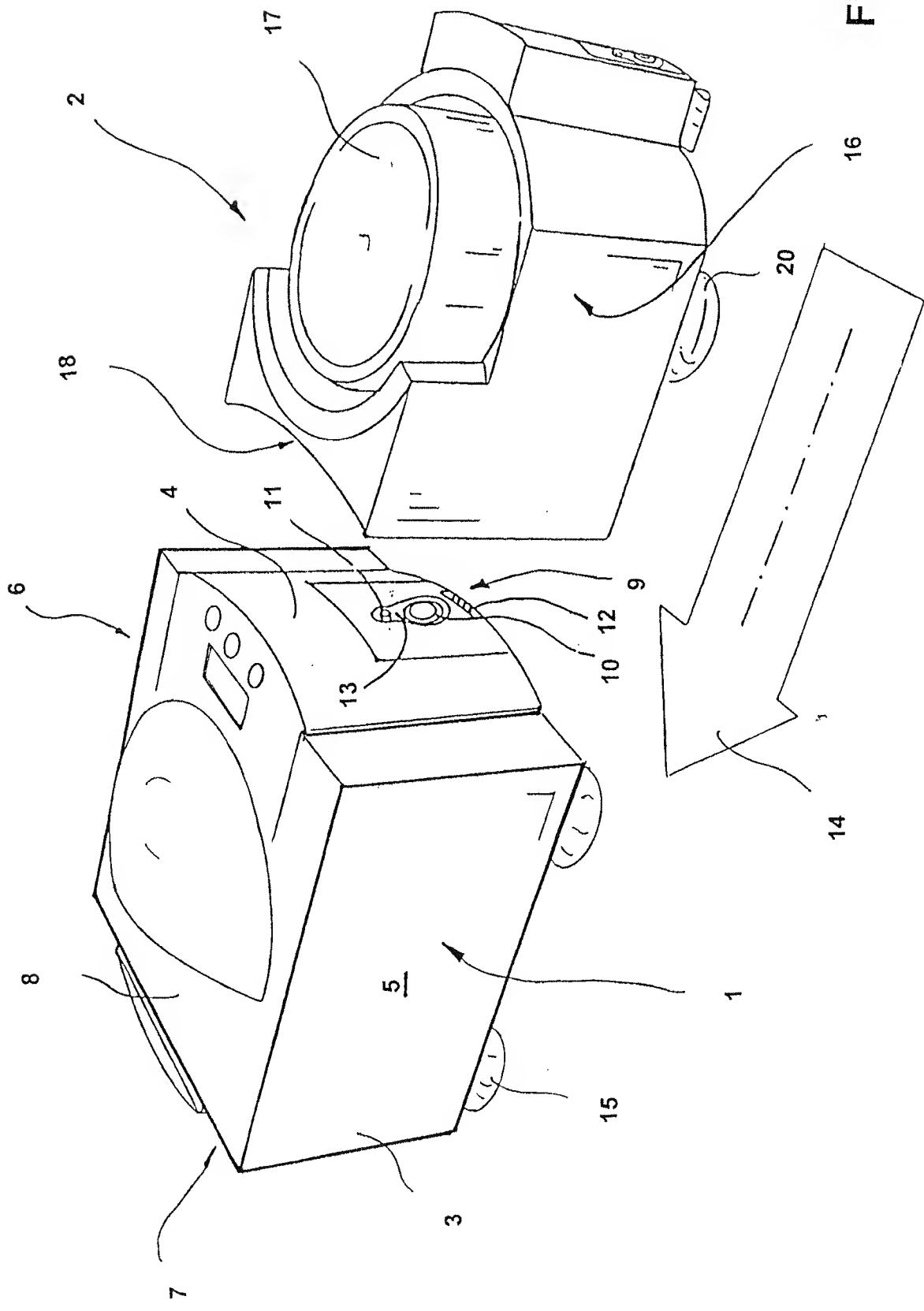
5 77. Anschlußstrukturauteil nach wenigstens einem der Ansprüche 64 bis 76, dadurch gekennzeichnet, daß die Steckverbindungseinrichtung an einer Bodenstruktur eines CPAP-Gerätes fixierbar ist.

10

15

20

Fig. 1



2/12

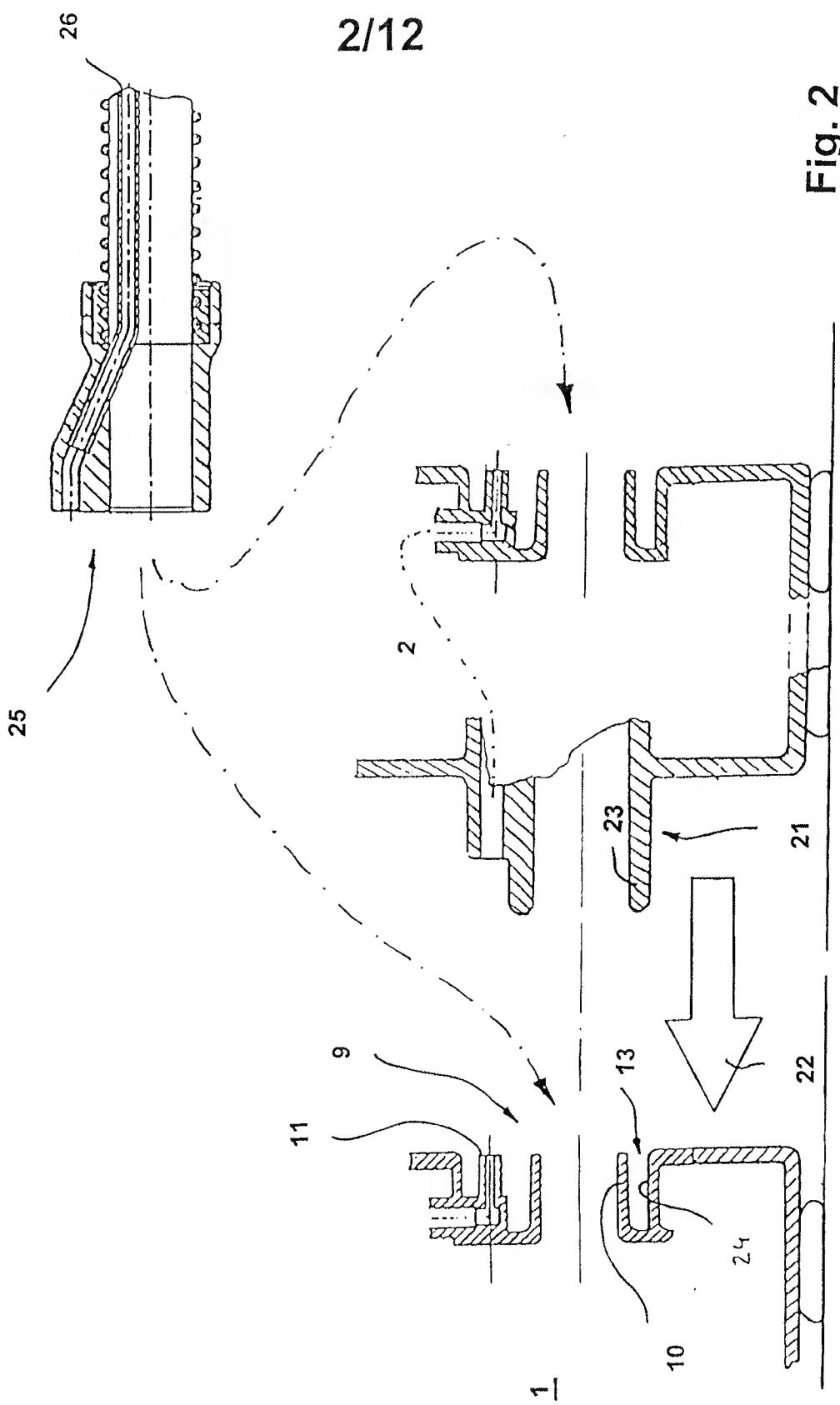
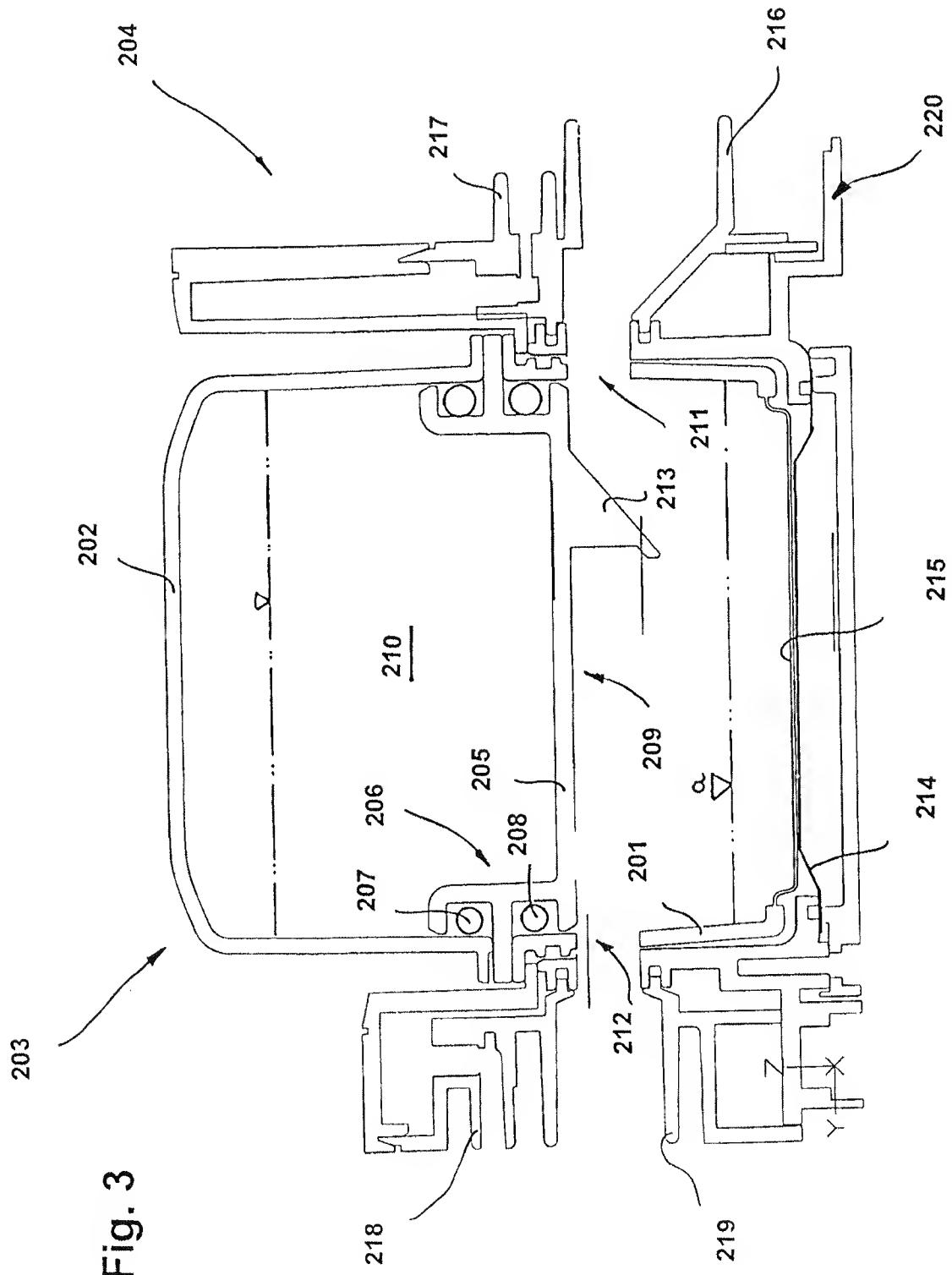


Fig. 2

3/12



4/12

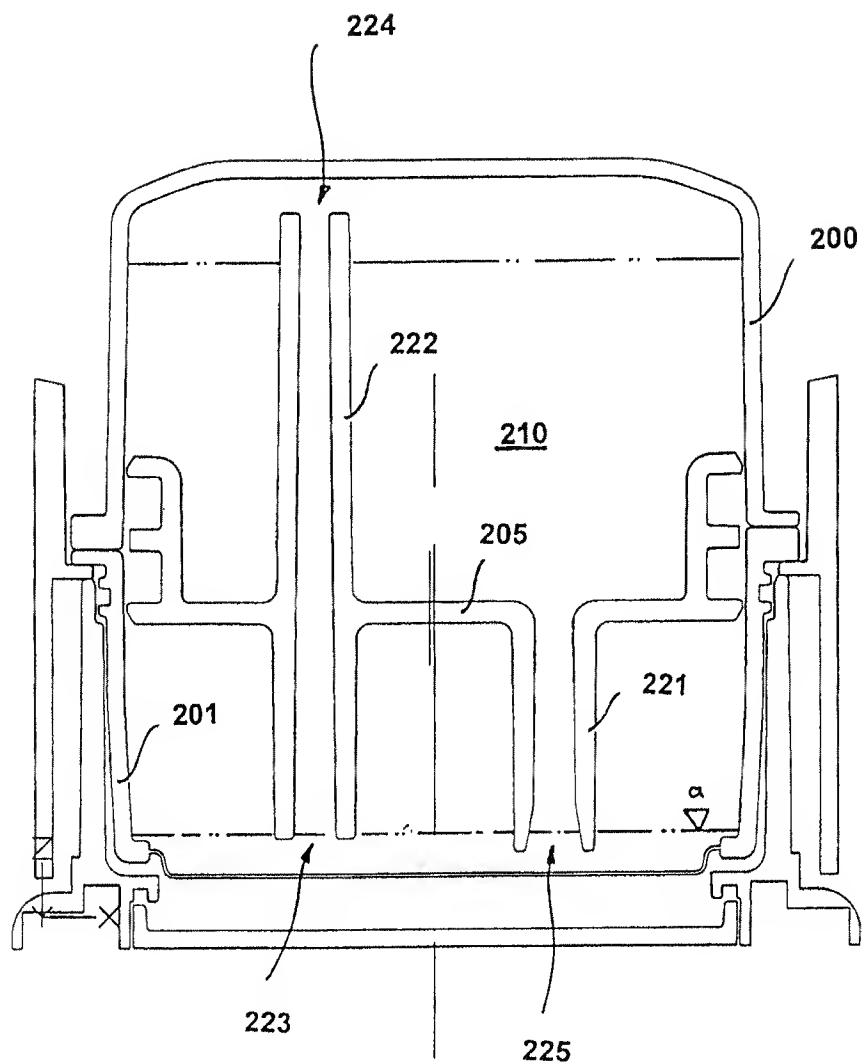
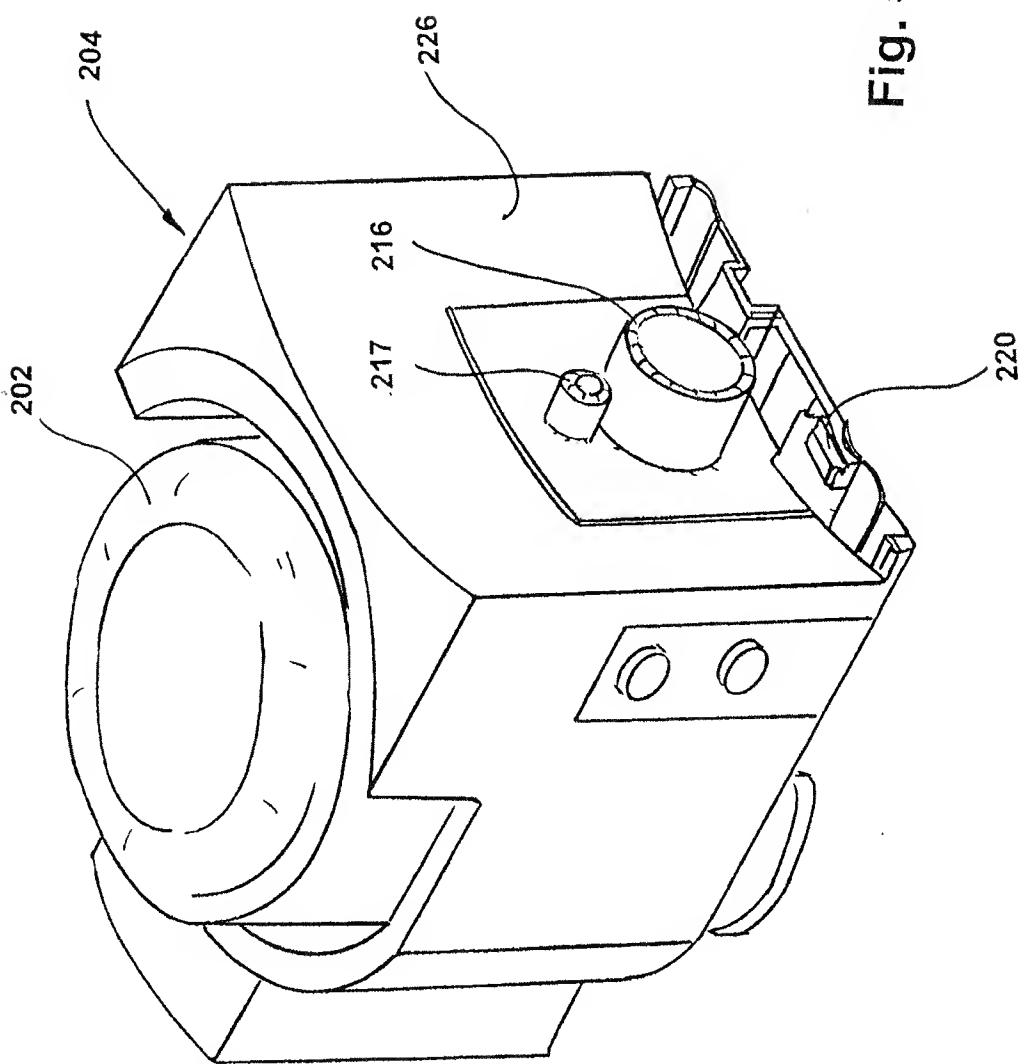


Fig. 4

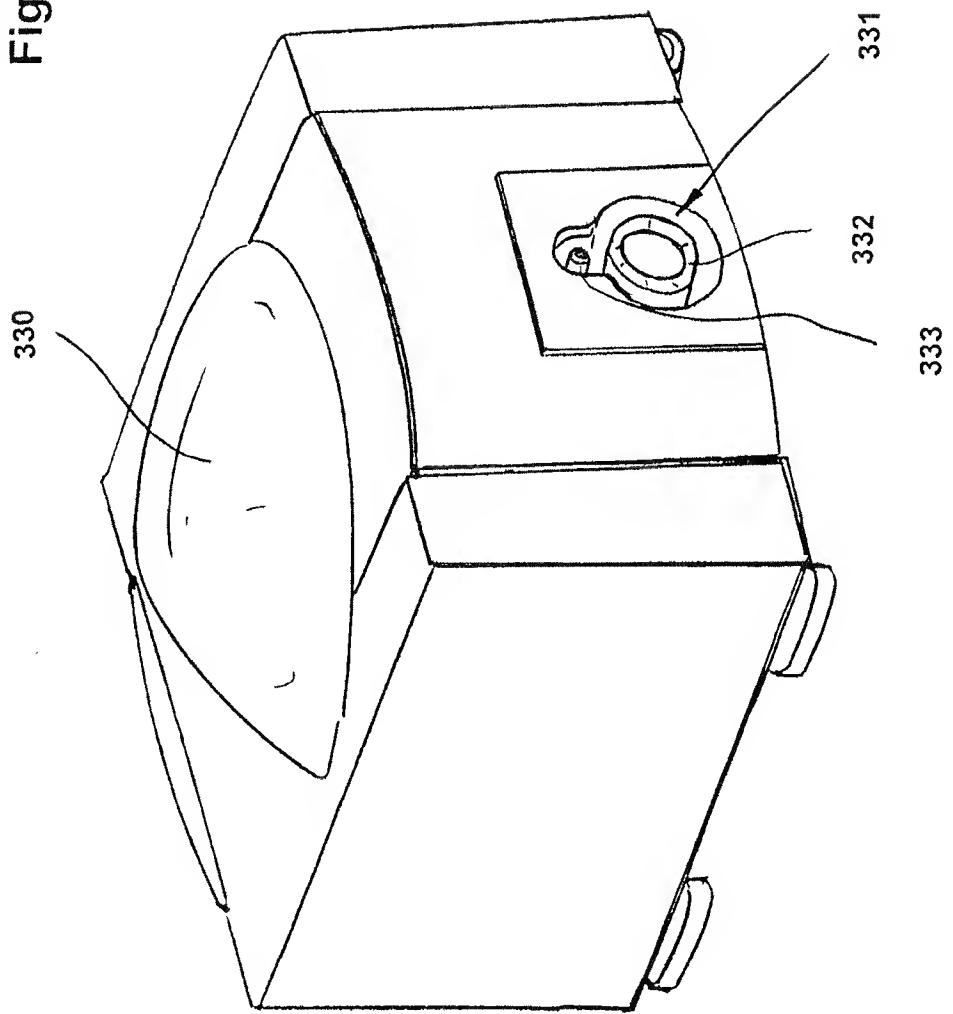
5/12

Fig. 5



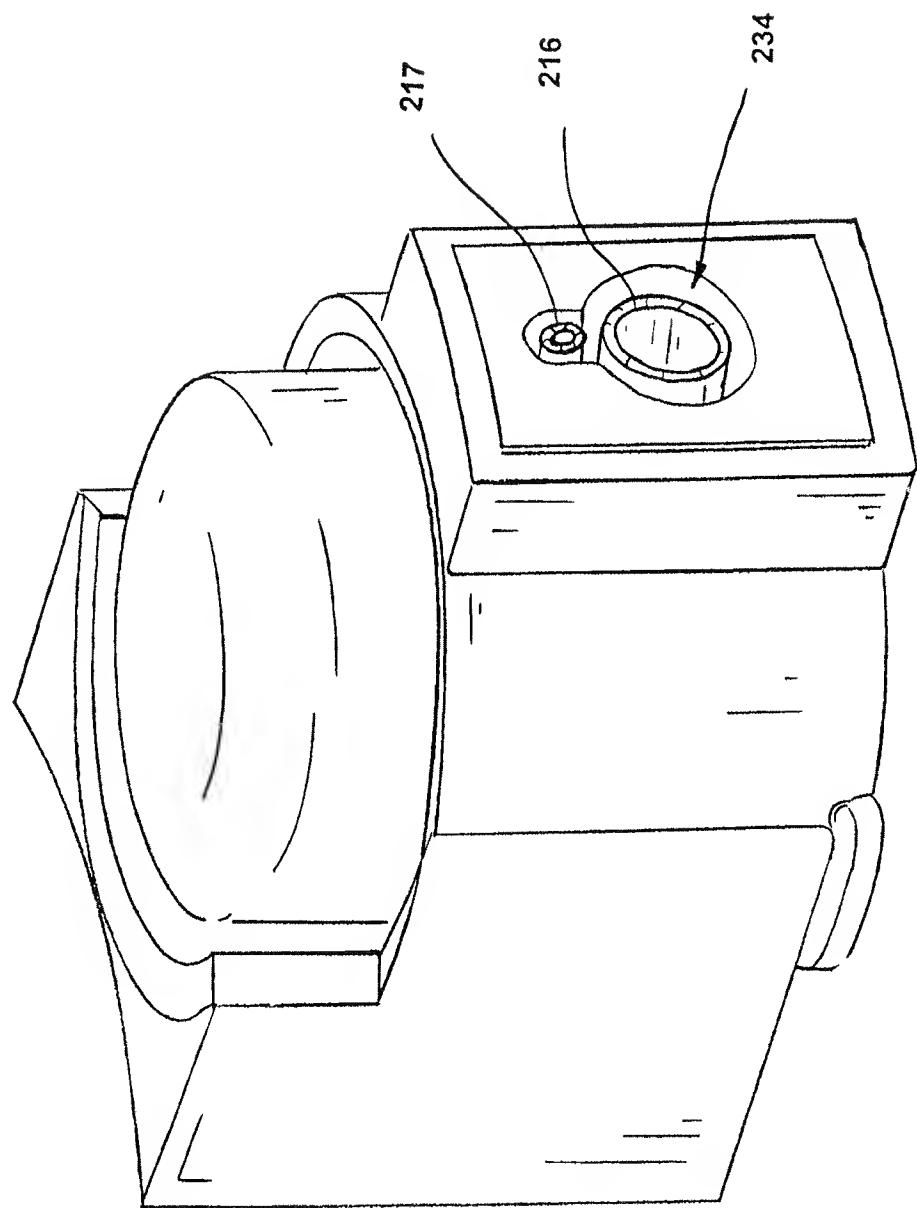
6/12

Fig. 6a



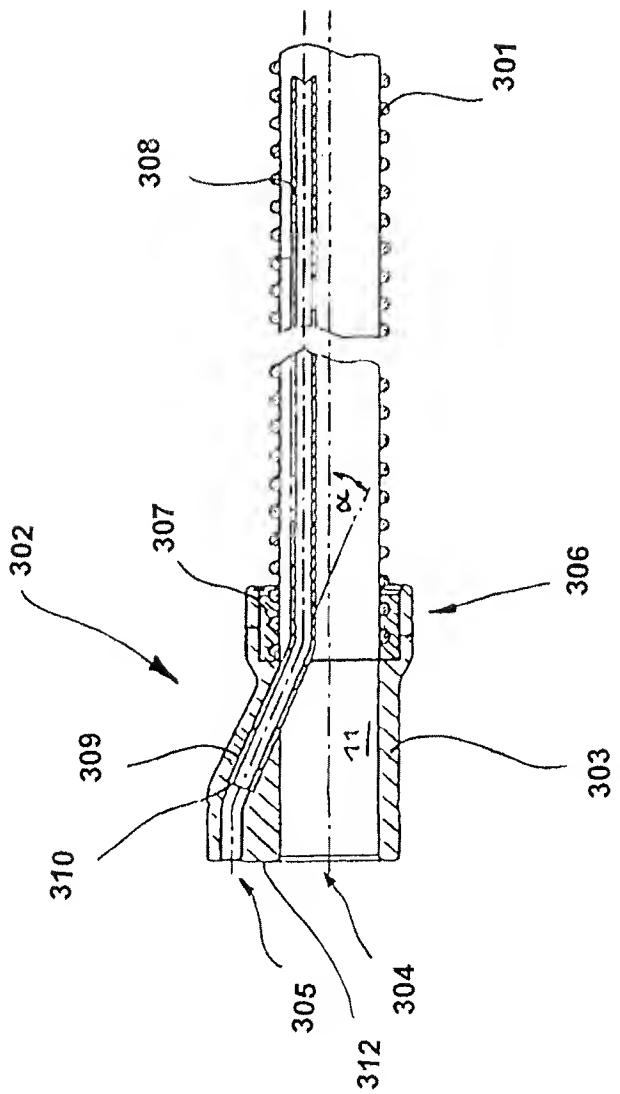
7/12

Fig. 6b



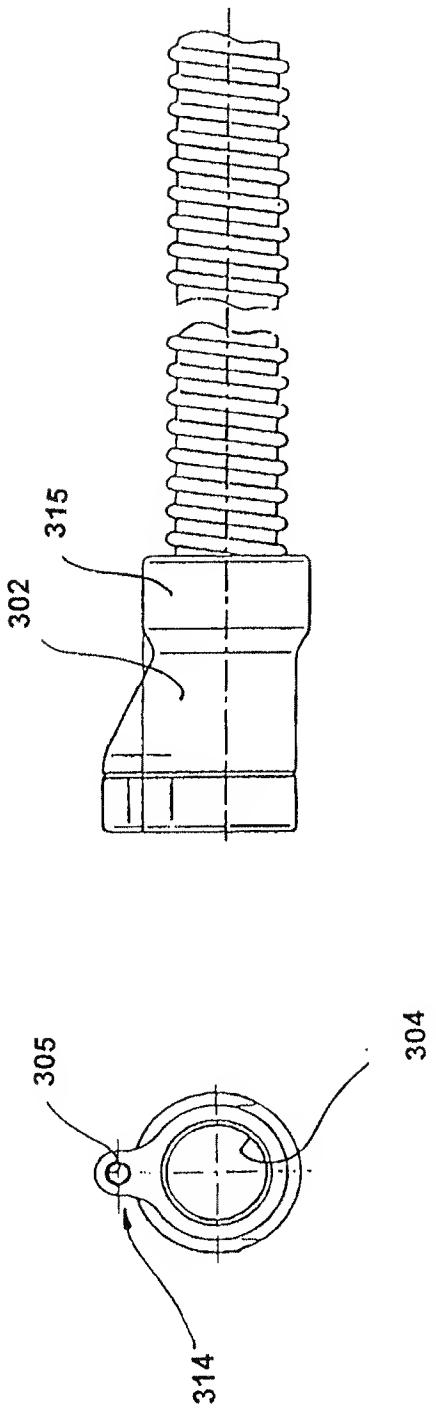
8/12

Fig. 7



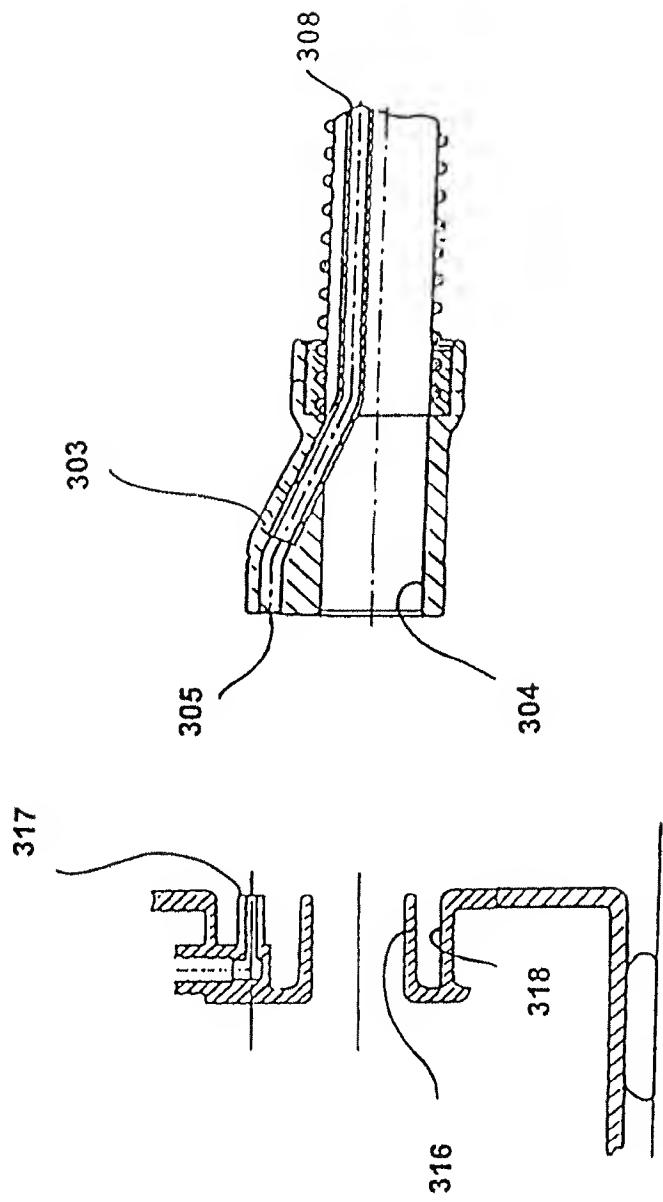
9/12

Fig. 8a  
Fig. 8b



10/12

Fig. 9



11/12

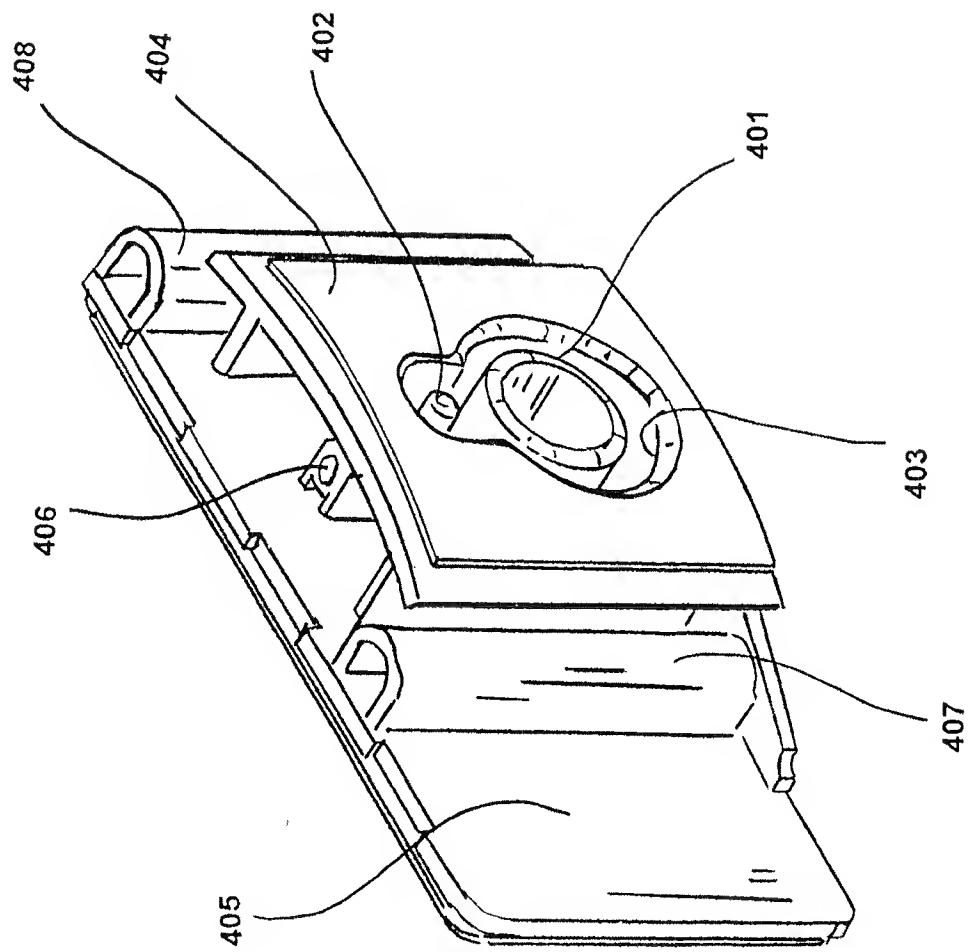


Fig. 10

12/12

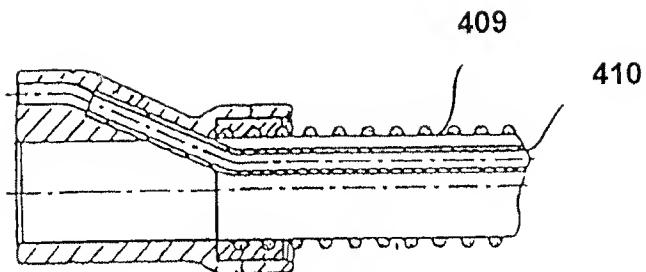


Fig. 11a

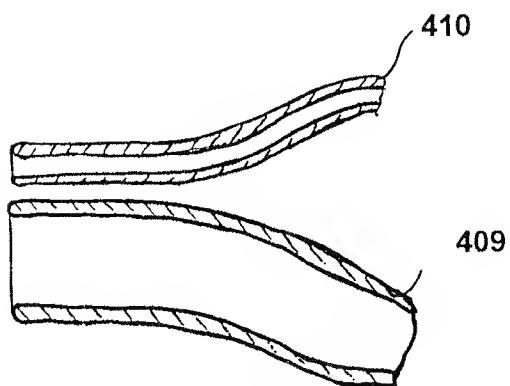


Fig. 11b

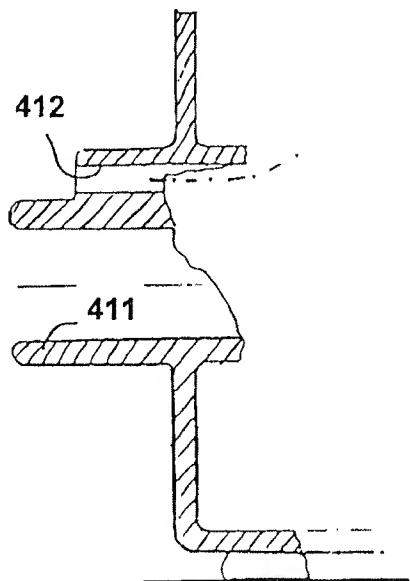


Fig. 11c